

IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE LA PERSONALIDAD DE UN USUARIO EN VIDEOJUEGOS



Trabajo de Fin de Grado

Presentado por

Leonor Cuesta Molinero

Rodrigo Manuel Pérez Ruiz

Alejandro Villar Rubio

Dirigido por

Prof. Dr. D. Carlos León Aznar

Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid

Grado en Desarrollo de Videojuegos

Madrid, 2019/2020

AUTOMATIC USER PERSONALITY IDENTIFICATION IN VIDEOGAMES



BSC THESIS

By

Leonor Cuesta Molinero

Rodrigo Manuel Pérez Ruiz

Alejandro Villar Rubio

Supervised by

Prof. Dr. D. Carlos León Aznar

Computer Science Faculty, Universidad Complutense de Madrid

BCS Video Game Developer

Madrid, 2019/2020

RESUMEN

Hasta la fecha, no existe ningún medio que permita determinar la personalidad de un usuario con suficiente precisión de forma no invasiva, sin embargo, sí existen estudios previos a este que demuestran una relación entre la personalidad y el comportamiento en videojuegos de un jugador.

Con esta investigación se busca definir una metodología eficiente y estable que permita obtener el perfil de personalidad de un usuario de manera no intrusiva a través de una experiencia interactiva, estudiando la personalidad mediante el videojuego.

Para ello, se ha escogido como referencia en la valoración de la personalidad un cuestionario validado que la determina en función de cinco cualidades, recogidas según el modelo *Big Five*, y se ha diseñado una experiencia interactiva centrada en la narrativa y los diálogos en el entorno de Minecraft, asignando unos valores para cada una de estas cualidades a cada interacción del jugador, considerando el contexto en el que aparecen.

Finalmente, los datos recogidos han sido analizados y comparados con los resultados del cuestionario para determinar su precisión y equilibrado. Este equilibrado, que busca acercar los valores de las opciones al óptimo para minimizar el error en el conjunto de datos, se ha realizado de forma manual y se ha planteado el modo de realizarlo a través de aprendizaje máquina, sin llevarlo a cabo debido a la reducida cantidad de datos.

Como resultado se ha conseguido una metodología viable para determinar la personalidad de un usuario de una manera no invasiva y que, con la validación de un experto y una mayor cantidad de muestras, se podría obtener una experiencia interactiva capaz de determinar la personalidad de un sujeto.

CONTENIDO

Resumen	5
1. Introducción	11
1.1. Motivación	12
1.2. Hipótesis	13
1.3. Objetivos	13
1.4. Metodología.....	14
1.5. Estructura del documento	16
2. Estado del arte	17
2.1. Estudios sobre la personalidad	17
2.1.1. Los Cinco Grandes	18
2.2. Otros sistemas relacionados con la identificación de la personalidad.....	19
2.3. Tecnologías empleadas para la implementación de un prototipo de identificación de la personalidad	20
3. Primera Fase de la Creación Automática del Perfil de Usuario.....	23
3.1. Diseño del gameplay.....	23
3.1.1. Historia y misiones	25
3.2. Automatización de diálogos y misiones.....	26
3.3. Realización de las pruebas del primer prototipo con usuarios	29
3.4. Análisis y Conclusiones del primer prototipo	30
3.4.1. Conclusiones extraídas y posibles mejoras para sucesivos prototipos ..	32
4. Segunda Fase de la Creación Automática del Perfil de Usuario	34
4.1. Modificación del gameplay	34
4.1.1. Revalorización de los diálogos	36
4.2. Implementación de la telemetría	37
4.3. Realización de las pruebas de forma telemática	38
4.4. Análisis para las nuevas muestras	39
4.5. Resultados y Conclusiones de la Segunda Fase	42
5. Análisis de los resultados	44

5.1.	Análisis del muestreo actual	44
5.2.	Análisis en profundidad y ampliación del muestreo	48
5.2.1.	Medidas para mejorar la precisión de predicción	49
5.2.2.	Correlación entre los datos del cuestionario y del gameplay.....	52
5.3.	Machine Learning	52
5.3.1.	Support Vector Machine	53
5.3.2.	Random Forests.....	54
6.	Discusión	56
7.	Conclusiones y Trabajo Futuro.....	60
7.1.	Conclusiones del proyecto	60
7.1.1.	Experiencia creada	61
7.1.2.	Entorno de pruebas y resultados	61
7.2.	Trabajo futuro	63
8.	Contribución de los miembros.....	65
8.1.	Leonor Cuesta Molinero	66
8.2.	Rodrigo Manuel Pérez Ruiz	68
8.3.	Alejandro Villar Rubio	70
	Resumen del Trabajo de Fin de Grado en Inglés	73
	Abstract	75
9.	Introduction.....	77
9.1.	Motivation.....	78
9.2.	Hypothesis	78
9.3.	Objectives	79
9.4.	Methodology.....	79
9.5.	Document structure.....	81
10.	Conclusions and Future Work.....	83
10.1.	Conclusions.....	83
10.1.1.	Experience Created	84
10.1.2.	Test Environment and Results	84
10.2.	Future Work.....	86

Bibliografía.....	87
Apéndice	91
A. Imágenes	93
B. Archivos	95
C. Documentos adicionales	97

1. INTRODUCCIÓN

En la industria del videojuego uno de los factores más importantes a la hora de empezar un nuevo proyecto es definir el público objetivo al que irá destinada dicha experiencia (Schell, 2014), para ello, hay una gran variedad de elementos que definen a dicho público (edad, gustos y otros) y con este trabajo se intentará añadir un elemento más que posiblemente sea muy importante cuando se tome dicha decisión, **la personalidad**.

Existen diversos tipos de pruebas para descubrir la personalidad (Jordan, 2011), pero gracias al amplio abanico de posibilidades tecnológicas que ofrece el mundo actual, se podrían crear nuevas pruebas que sean menos tediosas para el usuario al que se le está reconociendo el perfil. Como alternativa a realizar tests mediante una sucesión de preguntas y respuestas, existe la posibilidad de usar el videojuego como herramienta, lo que permite crear escenarios muy controlados y delimitados por una serie de reglas donde, aunque el usuario conseguiría una sensación de total libertad, todas las acciones que realizase durante la experiencia estarían supervisadas y podrían ser almacenadas y analizadas, lo que le produciría un efecto de despreocupación al no sentirse observado.

Por otro lado, el crecimiento de la industria del videojuego (Koksal, 2019) hace que cada día este sector cuente con más usuarios y muchos ya experimentados, causando que el mercado se vuelva más competitivo y sus compradores más exigentes, es decir, necesitan mejores experiencias. Esta mejora se puede conseguir adaptando la experiencia a cada usuario en particular averiguando su perfil como jugador, incluyendo no solo sus gustos sino también su personalidad.

Estas adaptaciones serían posibles en determinados géneros, ya que el sistema debe recoger una cantidad de información específica de cada usuario. Por ejemplo, los juegos de *RPG* o de *aventura* son entornos ideales ya que el usuario es libre de realizar ciertas acciones y tomas de decisiones que pueden o no cambiar el rumbo de la experiencia (Dickey, 2006). Teniendo esto en consideración, la manera más viable de demostrar la

veracidad de este planteamiento es principalmente a través de las conversaciones con los personajes, ya que es la herramienta más parecida a los tests psicológicos, aunque no se descarta que otros medios sean iguales o más efectivos en la determinación del perfil psicológico de un usuario.

Se puede ver que esta idea no es algo del todo novedosa, las empresas grandes como Sony¹ ya están planteando patentes para adaptar la experiencia a cada jugador.

Además, como se ha comentado al principio, se ampliarían las opciones del público objetivo, ya que las empresas tendrían una nueva forma de elegir el nicho de mercado al que irá enfocado el videojuego en cuestión.

1.1. MOTIVACIÓN

Siguiendo esta línea de pensamiento, en este proyecto se trata de encontrar, de haberla, una relación entre los resultados de personalidad obtenidos mediante las pruebas tradicionales y las interacciones de los mismos usuarios en conversaciones con **Personajes No Jugables** en el paradigma de un videojuego.

Esto resultaría especialmente útil en la industria del videojuego por permitir obtener de forma fácil, rápida y no intrusiva (Vögler, Schleicher, Inzinger, Nickel, & Dustdar, 2016) la personalidad de sus jugadores e incluso adaptar el juego a su comportamiento específicamente de ser esa su intención.

Adaptar el videojuego al usuario es a lo que apunta que va a ser el siguiente paso en lo que esta industria lleva de historia, debido a, como se ha comentado antes, la necesidad de crear nuevas y mejores experiencias para usuarios cada vez más exigentes, haciendo que cada uno de ellos juegue a una experiencia única que aprende y se adapta a su forma de jugar.

¹ Noticia sobre una nueva patente registrada por Sony:
https://as.com/meristation/2020/02/09/noticias/1581232293_056893.html

1.2. HIPÓTESIS

La hipótesis que se plantea en este trabajo es que se puede predecir con un margen de error razonable la personalidad del jugador según las respuestas elegidas en los eventos de diálogo (Martínez & Ciarletto, 2019) dentro de una experiencia interactiva no invasiva. En el caso de que esta hipótesis sea cierta, existiría una metodología para poder predecirlo.

1.3. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo son:

- Diseño e implementación de una experiencia interactiva controlada dentro de un videojuego.
- Automatización de la creación e inserción de los diálogos, misiones y demás contenido dentro de la experiencia.
- Selección de un cuestionario validado acorde a las necesidades del experimento.
- Obtener los datos de las interacciones del usuario y organizarlos para un análisis más detallado.
- Comparar y buscar relaciones entre los resultados del cuestionario y los datos recopilados sobre la experiencia jugada por cada usuario.
- Encontrar una correlación entre las decisiones e interacciones que realiza el jugador dentro de un videojuego con su personalidad fuera de este.
- Usar aprendizaje máquina para automatizar la asignación de los pesos de cada interacción para acercar los resultados a los del cuestionario y comprobar los resultados.

1.4. METODOLOGÍA

Para ser consistente con los objetivos primero se debe crear una historia, con sus respectivos diálogos y misiones que acompañen a un progreso natural en la experiencia a realizar de modo que se pueda situar al jugador en un contexto donde analizar sus acciones sin que sea consciente de ello (Oliver et al., 2016).

Una vez desarrollada la experiencia que se quiere dar al usuario, se debe montar sobre una plataforma donde el jugador pueda jugar a dicha experiencia y desde donde se puedan obtener los datos para su posterior análisis. Se han debatido dos opciones, Unity3D y Minecraft; más adelante se indicarán los pros y contras de cada una de ellas y por qué Minecraft es la plataforma elegida para este proyecto.

En cuanto a la forma de desgranar y valorar la personalidad del usuario se debe elegir un estudio de la personalidad consistente y validado. En este proyecto se ha escogido el análisis que realiza el modelo del Big Five. Este modelo está explicado con más detalle en la sección 2.1.1.

Una vez elegido el cuestionario y escrita la historia, con diálogos y misiones, se asignarán valores a las opciones de diálogo que puede seleccionar el jugador teniendo en cuenta las cinco categorías que el modelo elegido propone. Al principio este proceso se realiza a mano para poder verificar que la hipótesis es válida, pero el objetivo final es que se haga de manera automática.

En cuanto a la metodología en la realización de los experimentos se procederá a través de un guion de desarrollo que incluirá las comprobaciones previas, el desarrollo y el cuestionario posterior. De este modo se asegurará que todos los usuarios participantes reciben la misma información y el mismo trato.

Una vez recopilados los datos se procederá a comparar los resultados obtenidos para cada una de las categorías que componen el Big Five con los resultados del cuestionario sobre la personalidad seleccionado.

Por último, se usará **Machine Learning** (Summerville et al., 2018) para asignar automáticamente los valores a los diálogos y así minimizar el error respecto al

cuestionario. Sin embargo, para que el aprendizaje máquina funcione correctamente se necesita una gran cantidad de muestras de las que no se dispone, por lo que dará un modelo y una aproximación del resultado que se quiere conseguir.

Como resultado final del experimento no se busca determinar que la historia que se ha desarrollado y para la cual se han asignado valores según el criterio de los investigadores sea correcta, sino que se busca establecer una metodología válida para que mediante la replicación del experimento sin las restricciones que existen actualmente se pueda obtener un perfil de personalidad verificado y ligado a los resultados que tendría la realización del cuestionario pero sin que se trate de un método invasivo.

Para estructurar el desarrollo del proyecto se realizó una planificación que abarcara todo el desarrollo desde Octubre '19 hasta Junio '20.

Mes	Trabajo
Octubre	Desarrollo de la idea original y redacción de una historia centrada en la narrativa y los diálogos.
Noviembre	Selección del mapa, generación de personajes.
Diciembre	Preparación de la experiencia.
Enero	Automatización en la creación e inserción de los diálogos y misiones.
Febrero	Automatización en la creación e inserción de los diálogos y misiones.
Marzo	Montar la primera fase del experimento para detectar errores y controlar y reducir el ruido del mapa.
Abril	Montar la segunda fase del experimento corrigiendo errores de la primera fase e incluyendo la historia completa para la extracción de datos y su primer análisis.
Mayo	Estudio sobre la viabilidad de la metodología, comparación del error e implementación de aprendizaje máquina.
Junio	Establecimiento de conclusiones.

Tabla 1. Planificación mes a mes del desarrollo del proyecto.

1.5. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

En el capítulo 2 se estudiará el estado actual de los estudios relacionados con la personalidad y los videojuegos, se detallará el modelo psicológico seleccionado, así como los pros y contras de las posibles plataformas para realizar la experiencia. También se indican los medios utilizados para la realización de las pruebas de manera remota debido a la situación de confinamiento nacional durante la que se ha llevado a cabo este proyecto.

Los capítulos 3 y 4 establecen el grueso de la investigación y van desde el diseño de la experiencia e implementación de los diálogos hasta, el desarrollo de las pruebas, la obtención, análisis y estudio de los resultados y la corrección de errores de manera posterior a cada fase de pruebas.

El capítulo 5 profundiza el análisis de los datos tanto de los resultados como de la muestra, y la correlación entre los resultados de la experiencia y el cuestionario. Se establecen posibles mejoras para la obtención de resultados y minimización del error, remarcando el uso de aprendizaje máquina para ello.

Los capítulos posteriores se centran en la discusión de las limitaciones, alcance y resultados, así como en las conclusiones alcanzadas y el planteamiento de las posibilidades de crecimiento que tiene esta metodología.

2. ESTADO DEL ARTE

“Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigantes.”

Isaac Newton

En este apartado se hará un breve resumen del estado del conocimiento y de las investigaciones actuales relacionadas con este tema.

2.1. ESTUDIOS SOBRE LA PERSONALIDAD

A grandes rasgos, la **personalidad** se puede definir como el conjunto de sentimientos, pensamientos y comportamientos que tiene un individuo y lo diferencian del resto. Estas son distintas definiciones en la literatura que han estudiado este aspecto del ser humano:

- “Aquello que permite predecir lo que una persona hará en una situación dada.” (Bentley & Cattell, 1951)
- “La organización dinámica dentro del individuo de esos sistemas psicofísicos que determinan su comportamiento y pensamiento característicos.” (Allport, 1937)
- “Los patrones distintivos de comportamiento (incluidos los pensamientos y los ‘afectos’, es decir, los sentimientos, las emociones y las acciones) que caracterizan a cada individuo de manera duradera.” (Mischel, 1999)
- “La personalidad se refiere a los patrones característicos de pensamiento, emoción y comportamiento de los individuos, junto con los mecanismos psicológicos, ocultos o no, detrás de esos patrones”. (Funder, 2001)
- “Aunque ninguna definición única es aceptable para todos los teóricos de la personalidad, podemos decir que la personalidad es un patrón de rasgos

relativamente permanentes y características únicas que dan consistencia e individualidad al comportamiento de una persona”. (Feist & Feist, 2008)

2.1.1. *LOS CINCO GRANDES*

Para ser capaces de realizar una exploración científica sobre la personalidad dentro de la psicología se han buscado formas de dividirla y clasificarla, desde el comienzo de esta ciencia, mediante diferentes modelos de personalidad. Uno de los principales aportes lo realizó Raymond Cattell, que propuso una teoría donde se hacía una división en 16 factores (Cattell, 1947).

En 1940, el psicólogo alemán Hans Eysenck planteó una hipótesis (Hans Eysenck, 1947) basada en que solo había dos rasgos: extroversión y neuroticismo. A diferencia de la mayoría de los investigadores y filósofos anteriores basados en este campo, Eysenck conectó esta personalidad con el cuerpo físico del individuo, lo que llevó al estudio de la personalidad de una manera objetiva en vez de usar reflexiones filosóficas (Mullahy, 1950).

Durante la década de 1960 surgieron numerosas teorías que dividían la personalidad en diversos factores, pero no fue hasta 1993 cuando Lewis Goldberg unificó todas ellas en cinco factores primarios (Goldberg, 1993). Este modelo se ha denominado **Modelo de los Cinco Grandes** o **Big Five**, y se compone de: apertura a la experiencia (O), responsabilidad (C), extroversión (E), amabilidad (A) e inestabilidad emocional o neuroticismo (N). También se le conoce como modelo *OCEAN* (Hodent, 2017), debido a las siglas en inglés de cada factor. Aquí se explica brevemente cada uno de los factores:

- **Apertura a la experiencia.** Está relacionado con cómo de creativa, aventurera y curiosa es la persona. Aquellas personas con alta puntuación en este campo son más curiosas y abiertas a nuevas experiencias, al contrario, las de baja puntuación son más tradicionales y conservadoras.
- **Responsabilidad.** Se refiere a la manera en que una persona es eficiente y organizada. Una baja puntuación indica mayor espontaneidad y despreocupación.

- **Extroversión.** Este factor se relaciona con lo extrovertida y enérgica que es una persona. A más puntuación, más entusiasta y extrovertida es.
- **Amabilidad.** Las personas amables y empáticas consiguen altas puntuaciones, mientras que las personas hostiles consiguen bajas puntuaciones.
- **Inestabilidad emocional/neuroticismo.** Se trata de lo sensibles y nerviosas que son las personas. Una puntuación baja indica que la persona es estable emocionalmente.

Para realizar los cálculos de este modelo se ha elegido el cuestionario **Big Five Inventory** (BFI). Este cuestionario se basa en una serie de descripciones relacionadas con cada uno de los factores que lo componen, y la persona tiene que asignar un valor del 1 al 5 según cuánto le representa esa descripción, por ejemplo, *Me veo a mi mismo como alguien "creativo"*.

Desde que este modelo fue validado, los investigadores han creado diversos BFI con cantidades distintas de elementos, pero siempre con el mismo planteamiento y objetivo. Para este experimento se usará el cuestionario más utilizado y aceptado actualmente, el BFI de 44 elementos creado por Oliver P. John y Sanjay Srivastava (John & Srivastava, 1999). En la obra citada anteriormente se encuentra la versión inglesa del cuestionario y los cálculos necesarios; la versión en español aparece en otra investigación donde el propio Oliver P. John es uno de los investigadores (Benet-Martínez & John, 1998). Esta versión es de gran utilidad para facilitar la comprensión de las preguntas a los usuarios disponibles para este trabajo.

2.2. OTROS SISTEMAS RELACIONADOS CON LA IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONALIDAD

La idea de relacionar juegos y personalidad ya ha surgido en ocasiones anteriores en diversos estudios que demuestran, siguiendo diferentes métodos, que la relación entre ambos existe, si bien es de definición difusa.

Se han realizado estudios principalmente centrados en el ámbito de la psicología con un enfoque más teórico que el de este proyecto, como por ejemplo, basándose en una serie de cuestionarios realizados a los usuarios sobre sus hábitos en diferentes géneros de videojuegos y su correlación con el modelo de personalidad HEXACO-60 (Worth & Book, 2015), hallándose fuertes relaciones entre algunos de los elementos. Esto mismo, aunque a menor escala, se ha replicado con otros juegos como, por ejemplo, Fallout 3 (Spronck, Bailemans, & Van Lankveld, 2012). En esta investigación se recogen los datos del usuario y se consigue averiguar su personalidad, pero la relación de estos dos no es directa. Primero se enlazan los datos con los tipos de jugadores que indica el modelo DGD1 (Bateman & Boon, 2006) y una vez que se encuentra dicha relación se enlazan estos tipos con los distintos factores de la personalidad, es decir, existe una capa intermedia.

2.3. TECNOLOGÍAS EMPLEADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONALIDAD

Como se mencionó previamente, la plataforma de estudio seleccionada ha sido Minecraft (2009) frente a Unity (2005), lo que se debe principalmente a dos motivos:

1. Minecraft ha sido explorado previamente para comprobar su uso en investigaciones en videojuegos (Frazier & Riedl, 2019). Este ofrece un entorno de trabajo completo y acabado (Nebel, Schneider, & Rey, 2016), esto evita todo el tiempo de desarrollo que habría sido invertido en la construcción de un mundo desde cero en Unity, incluyendo la programación y el apartado artístico. Da la posibilidad de jugar en distintos modos de juego², para sumar un total de cinco, cada uno de ellos con distintas funcionalidades. Para realizar este trabajo se han usado dos de ellos:

² Estos modos de juego se explican en profundidad en <https://minecraft.gamepedia.com/Gameplay>

- a. **Creativo.** El jugador tiene acceso a todos los bloques y elementos disponibles en el videojuego, y puede destruirlos al instante. Los jugadores son invulnerables, a menos que caigan al vacío, y no tienen salud, armadura o hambre, y pueden volar. El jugador tiene acceso a elementos que no están disponibles en el modo *Supervivencia*.

Ha sido utilizado para modificar el escenario según las necesidades del experimento, es decir, para decoración, iluminación, modificación de lugares y terreno...

- b. **Aventura.** Los jugadores pueden interactuar con objetos como palancas y botones, y pueden interactuar con mobs (enemigos). Sin embargo, no puede romper ni colocar bloques a no ser que estén indicados con una determinada etiqueta, lo que hace que este modo sea bueno para aventuras centradas en la narrativa.

Queda destacar la selección del nivel de dificultad (Aponte, Levieux, & Natkin, 2011) donde se puede encontrar desde el modo más fácil, **Pacífico**, hasta el más difícil, **Difícil**. Sin entrar en detalles, se seleccionó el modo Pacífico debido a que la barra de comida del jugador no desciende con el tiempo, por lo que no necesita comer y, además, no aparecen enemigos, algo necesario en esta experiencia ya que no se contempla la posibilidad de un combate contra enemigos creados por el propio juego.

- 2. Aunque a través Unity se habría podido tener acceso a todos los datos del jugador de forma nativa al ser los desarrolladores (Zhong & Xiao, 2015), Minecraft resulta muy accesible debido a su construcción sobre Java y la comunidad de desarrollo que existe a su alrededor. Es decir, Minecraft no solo ofrece un entorno de trabajo completo y acabado, sino que además permite la inclusión de más elementos a través de mods, shaders y texturas que se explicarán más detalladamente a lo largo de las iteraciones del experimento. Esto permite reducir la carga de trabajo de una parte que realmente no es de interés para el objetivo de esta investigación.

Debido a las condiciones excepcionales derivadas del confinamiento por el COVID-19 (Sohrabi et al., 2020) se ha necesitado realizar las pruebas con usuarios de manera remota para lo que se han usado dos tecnologías:

- Steam Remote³: un servicio que la plataforma Steam ha implementado que permite jugar a un juego en propiedad que tenga cooperativo local de manera remota con otro/s jugadores que posean, o no, el videojuego en cuestión. Requiere agregarse como amigos entre el investigador y el usuario a través de la plataforma.
- Parsec⁴: un programa que permite la retransmisión y compartición de un ordenador que hace de huésped a otro usuario que haga de cliente. Requiere la instalación de este programa en los dos dispositivos.

Se ha preferido utilizar Steam Remote en la mayoría de los casos al evitar la instalación de programas de terceros en el ordenador del sujeto de estudio y porque Steam Remote permite retransmitir la sesión de juego únicamente, mientras que Parsec supone la compartición total del equipo del investigador. Sin embargo, en los casos donde la retransmisión era deficiente o cuando no era posible agregarse como amigos, se decidió usar Parsec previa aceptación del sujeto.

³ Las funcionalidades de este servicio se pueden ver en <https://store.steampowered.com/remoteplay>

⁴ Este programa se puede descargar a través de <https://parsecgaming.com/>

3. PRIMERA FASE DE LA CREACIÓN AUTOMÁTICA DEL PERFIL DE USUARIO

El planteamiento en esta primera iteración ha sido crear un modelo inicial con el que poder empezar a hacer pruebas y saber cómo encaminar el proyecto en vista a los prototipos futuros.

Los objetivos que se proponen en esta primera fase han sido elegir las herramientas necesarias para implementar el gameplay; crear una pequeña historia y algunas misiones; automatizar la inclusión de diálogos y misiones en la experiencia; realizar pruebas con usuarios, y coger los resultados a mano para su posterior análisis.

3.1. DISEÑO DEL GAMEPLAY

Para poder crear una historia de una forma sencilla en Minecraft, se necesita hacer uso de las herramientas creadas por la comunidad que engloba este videojuego. Desde que salió en 2009 las personas no han parado de crear contenido para que otros usuarios puedan crear sus propias experiencias y compartirlas. Esto ha desembocado en la existencia de una gran variedad de escenarios y *mods* (Postigo, 2010). Para este experimento se ha decidido hacer uso de esas herramientas que se ofrecen: *mods*, mapas, texturas, shaders, y otros.

Primero hay que hablar de los ***mods***, que como se define en Wikipedia “*un mod es una extensión, mayoritariamente creada por la comunidad, que proporciona modificaciones al videojuego original, como nuevas texturas, personajes, habilidades, objetos y otros*”. En esta fase solo se ha hecho uso de uno, pero es el esencial y el favorito de todos los

creadores de historias de la comunidad, el **CustomNPCs**⁵. Este ofrece las herramientas necesarias para crear *Personajes No Jugables* personalizados con diálogos, misiones, rutinas o incluso determinados movimientos. En el momento en el que el usuario interactúa con el *PNJ* visualiza lo que se puede observar en el [Apéndice A](#). En la sección 3.2 se hablará sobre cómo se le ha dado uso.

Este mod también da la posibilidad de modificar el aspecto visual de los Personajes No Jugables, debido a que contiene una gran variedad de texturas predefinidas y un apartado de personalización con el que se puede cambiar algunas características como el color de ojos, si tiene barba o no, o la estatura. Pero aún dado tanta variedad existía el problema de que las texturas predeterminadas son muy diversas y esto hace que no se centren en un tema concreto (medieval, fantasía, futurístico...), por lo que los *Personajes No Jugables* de la historia eran todos prácticamente iguales y eso hacía difícil su diferenciación. Por ello se decidió buscar diversas texturas para que cada entidad tuviera la suya y así no confundir al usuario, todas ellas relacionadas con el tema de la experiencia (El-Nasr & Su, 2006).

Una de las modificaciones que se ha elegido para obtener una mejor inmersión en la historia y que el jugador se divierta es el uso de **shaders**. En Minecraft la iluminación se podría decir que funciona correctamente, pero para una persona que no ha jugado con anterioridad a este videojuego la catalogaría como mala, y de ahí la existencia de estos *shaders*. Todos son muy similares, pero se ha elegido uno en particular ya que ofrecía lo que se buscaba, **Chocapic13's Shaders**⁶. Estos producen una mejor sensación de inmersión ya que las luces iluminan de una manera más parecida a la realidad. Además, da la posibilidad de atraer al jugador a los lugares necesarios para seguir la historia y que no se pierda ni se distraiga (Barr, Noble, & Biddle, 2007).

⁵ La documentación se encuentra en <http://www.kodevelopment.nl/minecraft/customnpcs>

⁶ El shader se puede encontrar en <http://shadersmods.com/chocapic13s-shaders-mod/>

Las diferencias entre *Minecraft Vanilla* y *Minecraft con Shaders* pueden ser vistas en [Apéndice A](#).

Por último, queda destacar que para poder hacer las modificaciones pertinentes se ha usado el modo de juego de *Creativo* y durante la experiencia el usuario ha tenido acceso al modo *Aventura* y la dificultad en *Pacífico*, todo esto se menciona en la sección 2.3.

3.1.1. HISTORIA Y MISIONES

A la hora de diseñar la historia para la experiencia, se comenzó buscando referencias a leyendas, principalmente nórdicas, para evitar un conocimiento previo de ellas por parte del usuario. Se tomó como referencia principal "*Kalevala*" (Wallis, 1895), una epopeya medieval finlandesa donde el protagonista debe obtener tres reliquias, grano, sal y oro para restaurar un molino. De esa idea se extrajo el desarrollo troncal de la experiencia donde el usuario debe avanzar en la historia para conseguir dichas reliquias.

Debido a la elección del modo aventura como modo de juego durante la experiencia y al argumento de la historia, ha sido necesario la creación de un *pico* a través de los comandos integrados de modo que no pudiera utilizarse para picar.

Los diálogos se han redactado de forma que la historia sea consistente y mediante estructuras arbóreas de modo que el usuario pueda tener varias opciones de interacción con los personajes de la historia no jugables, pero que finalicen con los mismos resultados.

Las interacciones de diálogo son la principal fuente de datos que van a ser recopilados (Bosser et al., 2007) y cómo estos repercuten en la personalidad se ha realizado asignando unos valores arbitrarios para cada interacción según su repercusión sobre cada uno de los factores que según el Big Five determinan la personalidad. Cada interacción puede sumar uno, no sumar, o restar uno, sobre un total para cada uno de los factores. Comprendemos que esa asignación debería realizarla un experto y que contase con la validación de un segundo experto para aprobar la fiabilidad de los datos recogidos posteriormente, pero debido al alcance y recursos disponibles, estos valores se han asignado en consenso por los miembros del proyecto.

Por otro lado, las misiones se han diseñado para dirigir al jugador de manera más natural hacia los objetivos de la historia troncal (Howard, 2008). Adicionalmente se han ideado misiones adicionales a la historia principal con el objetivo de poder recopilar más datos.

Se ha optado por elegir un mapa⁷ ya creado que se ajuste con la historia escogida. Sin embargo, los mapas creados ya vienen con una dificultad y un modo de juego predefinidos que no pueden ser modificados desde la interfaz de Minecraft. Para ello se ha hecho uso de **NBTExplorer** que es un editor de datos archivos NBT desde donde se ha podido realizar dicha modificación. Se han realizado ciertas modificaciones para que el jugador se mantenga lo más centrado posible en la historia de manera natural. Se han colocado carteles indicativos, fuentes de luz como focos de atención, recolocado edificios, colocado Personajes No Jugables en lugares fácilmente visibles, etc.

En una parte apartada del mapa se ha diseñado y construido un tutorial para enseñar a través de carteles y mecánicas *ingame*, los controles básicos del juego y las interacciones disponibles para el usuario (Andersen et al., 2012). Una vez concluido se teletransporta al personaje al comienzo de la experiencia.

3.2. AUTOMATIZACIÓN DE DIÁLOGOS Y MISIONES

Desde un principio, los diálogos y misiones se implementaban a través de la interfaz que ofrece el mod *CustomNPCs*. Esta manera es bastante complicada ya que la interfaz no es demasiado intuitiva, por lo que se buscó otra manera más sencilla de implementar la historia. Se descubrió que el mod almacenaba toda su información en archivos con formato *JSON*, el cual facilita en gran medida su lectura y su modificación (Frisbie, 2019). De esto surgió la idea de modificar tales *JSONs* y así crear la historia desde fuera de manera automática.

⁷ El mapa se encuentra en <https://www.minecraftmaps.com/castle-maps/medieval-village-with-castle>

El planteamiento de esta idea aparece también para evitar posteriores errores en el análisis, siendo posible que uno de los investigadores cree un nuevo diálogo, pero se olvide de tenerlo en cuenta a la hora de analizar los datos, por lo que estos serían anulados.

En primer lugar, se planteó una estructura para los *JSONs* que contenían los diálogos y las misiones, ambos en archivos separados. Los archivos del mod contenían mucha información relacionada con todas las acciones y conexiones que se podían realizar, pero en estos nuevos *JSONs* solo se almacenaban aquellos campos que se querían modificar, por ejemplo, el texto, las respuestas que puede dar el jugador o el nombre del *Personaje No Jugable* que tiene ese diálogo entre otros. En [Apéndice B](#) se pueden ver ejemplos de estas estructuras, tanto de diálogos como de misiones.

Para crear todo esto se usó un sistema de **blueprints**. Estos básicamente eran ejemplos de las estructuras que usaba el mod para leer esos diálogos y misiones, pero con los argumentos vacíos o por defecto para poder ser modificados con la información que se había creado en los nuevos archivos (Epic Games, 2014).

Una vez que están preparados los elementos más necesarios solo queda crear estos diálogos y misiones para que los pueda leer el mod y enlazarlos con los Personajes No Jugables correspondientes.

Durante este período en el que se quería realizar la implementación de la historia de manera automática surgió un problema con los argumentos de los archivos *JSON* que se creaban por el *mod*. Los mods de Minecraft usan un formato **Named Binary Tag**⁸ (NBT) y el parser⁹ que utiliza el creador del mod añade información a los argumentos que

⁸ La definición dada por Markus Alexej, fundador de la compañía Mojang AB, “es un formato binario basado en etiquetas diseñado para almacenar grandes cantidades de datos binarios con pequeñas cantidades de datos adicionales”.

⁹ La definición encontrada en Wikipedia es “un analizador sintáctico que para cadenas de símbolos de acuerdo con las reglas de una gramática formal”.

imposibilitan la lectura y escritura del archivo usando un parser distinto. Estos problemas consistían principalmente en que al final de los argumentos se escribía el tipo en forma de carácter, en [Apéndice B](#) se puede observar el error y cómo el propio programa donde se ha abierto el archivo lo detecta.

El formato NBT solo se utiliza para que los *mods* guarden datos, ya que parsear estos archivos desde las librerías que ofrece *Python* resulta imposible. Como no existía ningún método funcional se creó un script para limpiarlos antes de poder abrirlos y acceder a la información. Su funcionalidad se basa en capturar el carácter que está creando ese error y eliminarlo, sobrescribir el archivo, abrirlo de nuevo, y repetir el proceso hasta que esté completamente limpio.

El *mod* almacena la información que necesita, como ya se ha dicho, pero también guarda algunas interacciones del jugador con los Personajes No Jugables, por ejemplo, la ID de los diálogos a los que ha accedido, las misiones activas pero incompletas y las misiones completadas. En un principio no se sabía que el *mod* guardaba estos datos, por lo que encontrarlos ha ahorrado bastante tiempo. Estos se almacenan también en archivos en formato *JSON*, y tienen el mismo error nombrado anteriormente, así que antes de poder cogerlos y usarlos para el experimento hubo que limpiarlos.

Por cada jugador se crea un archivo donde se almacenan estas interacciones, solamente las que se han nombrado de diálogos y misiones, ya que el mod guarda mucha más información, pero para esta investigación no son necesarias.

Para finalizar este apartado relacionado con la programación, hay que destacar que se crearon archivos **.bat**¹⁰ para facilitar la labor del investigador. Estos archivos modifican el mapa con los nuevos cambios, generan los diálogos y las misiones, y por último las

¹⁰ Como dice en Wikipedia *"es un archivo de procesamiento por lotes. Se trata de un archivo de texto sin formato, guardado con la extensión .BAT que contienen un conjunto de instrucciones MS-DOS"*.

enlazan con los respectivos Personajes No Jugables. Además, recogen la información de las interacciones guardadas por el mod y la almacena en archivos locales.

3.3. REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DEL PRIMER PROTOTIPO CON USUARIOS

Para este primer prototipo no se realizó ningún tipo de guion con el que llevar el progreso de la prueba debido a que se trata de un piloto y se buscaba observar la respuesta inicial a la experiencia interactiva. Por la misma razón el experimento se llevó a cabo en persona donde el investigador debía observar al jugador mientras jugaba sin interferir en sus decisiones, y apuntar las opciones que elegía para su posterior análisis. Debido a esta forma de proceder, la cantidad de muestras que se podían obtener eran mínimas y todas provenían del entorno personal de los investigadores.

Una vez que el usuario terminaba de jugar se daba paso a la cumplimentación del formulario previamente mencionado a través de la plataforma Google Forms (Djenno, Insua, & Pho, 2015). Las respuestas se almacenaban en una hoja de cálculo de Google enlazada al formulario y estructurada para posteriormente procesar dichos resultados y calcular los valores para cada uno de los factores del Big Five.

Una vez terminado el experimento se procesarían las anotaciones de las intervenciones en los diálogos del usuario en el juego para calcular el resultado para cada factor del Big Five según los valores asignados para cada interacción.

Como los valores de cada factor del BIG5 se obtenían como un valor entre 0 y 100 según las respuestas del cuestionario, hubo que calcular los valores máximos y mínimos que se podían obtener según las interacciones del usuario para cada uno de esos factores, obtener el rango máximo y situar el valor obtenido como un porcentaje de ese total. Esos máximos y mínimos se han calculado comprobando todas las líneas de diálogo que podía tomar un jugador, escogiendo para cada categoría las opciones que más restaban y que más sumaban por separado.

Antes de nada, hay que indicar que la categoría del neuroticismo no se ha incluido ya que en este determinado momento del experimento no se pensaba obtener su valor a

través de las interacciones del usuario, lo que cambiará a partir de las siguientes iteraciones. Esto daba como resultado los mostrados en la Tabla 2.

	EXTRAVERSIÓN	AMABILIDAD	RESPONSABILIDAD	NEUROTICISMO	APERTURA A LA EXPERIENCIA
MÁXIMO	21	12	7	-	14
MÍNIMO	-5	-12	-10	-	-10

Tabla 2. Valores Máximos y Mínimos de los factores en el gameplay creado para la primera fase.

3.4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DEL PRIMER PROTOTIPO

Una vez conseguidos los resultados provenientes del cuestionario y del cálculo sobre las interacciones del juego, se realiza una comparativa para relacionar ambos valores, como se muestra en la Tabla 3.

EXTRAVERSIÓN	AMABILIDAD	RESPONSABILIDAD	NEUROTICISMO	APERTURA A LA EXPERIENCIA
16	40	1,642222222	-	20,84
33,65	-9,7255555	-24,35111111	-	28,33
39,665	6,9477777	7,522222222	-	18,33
8,895	-2,7744444	-51,47	-	15,83
-13,225	-11,114444	-3,264444444	-	1,67
-26,92	13,922222	-42,48777778	-	-16,66

Tabla 3. Diferencia de resultados (cuestionario vs gameplay)

Cada fila representa la resta de los valores obtenidos para cada factor por cada uno de los usuarios que han participado en el prototipo, y permite obtener los errores para cada factor, y cuál es el error máximo (ver Tabla 4).

EXTRAVERSIÓN	AMABILIDAD	RESPONSABILIDAD	NEUROTICISMO	APERTURA A LA EXPERIENCIA
7,8125	20,14055556	0,8211111111	-	10,42
16,825	4,862777778	12,17555556	-	14,165
19,8325	3,473888889	3,761111111	-	9,165
4,4475	1,387222222	25,735	-	7,915
6,6125	5,557222222	1,632222222	-	0,835
13,46	6,961111111	21,24388889	-	8,33
11,49833333	7,063796296	10,89481481	-	8,471666667

Tabla 4. Errores obtenidos. El color verde indica el factor de la personalidad del usuario que tiene el menor error y el rojo lo contrario, el factor que tiene mayor error.

Los resultados sobre el error entre el valor del cuestionario para una determinada categoría y el valor obtenido en la experiencia de juego se han obtenido mediante la media aritmética de los valores absolutos de cada error para cada usuario, que previamente se había dividido entre 2 ya que la resta de valores se hace en el rango de -100 a 100, por lo que al convertirlo a valor absoluto debemos dividir por 2, pues el rango pasa a ser la mitad.

Si se analizan se puede ver que la categoría con más error es la **extraversión**, es decir, donde menos parecidos son los resultados del cuestionario y del gameplay. Por el contrario, la **amabilidad** es la categoría donde más relacionados están los resultados.

Antes de pasar a los resultados se debe indicar que antes del cálculo y comparación entre gameplay y cuestionario se descubrió un error que permitió que esta primera iteración y las posteriores no estuviesen erradas. Las preguntas que se utilizan para calcular cada categoría de la personalidad utilizan un valor base y suman o restan el resultado de unas determinadas preguntas, según como repercutan, utilizando un índice numérico para determinar la pregunta en cuestión. Sin embargo, los índices que representan estas preguntas en los cálculos están cogidos del orden validado de las preguntas para el cuestionario original en inglés, pero es distinto para el orden validado en el cuestionario traducido al español. Por ello se tuvo que determinar que preguntas

iban con qué índice y buscar cada pregunta en el cuestionario en español para utilizar su índice en los cálculos.

3.4.1. CONCLUSIONES EXTRAÍDAS Y POSIBLES MEJORAS PARA SUCESIVOS PROTOTIPOS

Como resultados y conclusiones para mejorar la experiencia se puede enumerar una serie de posibles mejoras, para la experiencia del usuario resultado de la observación del jugador, que se intentarán implementar para la siguiente iteración:

- La iluminación generaba confusión ya que el uso del shader reducía mucho la visibilidad cuando era de noche en el juego.
- La señalización del mapa era deficiente, había zonas mal indicadas que se entendían con dificultad o que incluso no estaban señalizadas. Algunos usuarios mencionaron la necesidad de un mini mapa (Moll, Frick, Rauscher, & Lux, 2019).
- Debido al formato de los diálogos algunos usuarios comentaron que se perdían al leer las conversaciones.
- El tutorial no estaba completo en cuanto a los controles.
- Existían muchos elementos en el mapa con los que el usuario podía interactuar y que generaban ruido para la muestra. Destacan objetos puestos en maniqués, interactividad con caballos, objetos en cofres, un Personaje No Jugable interno de Minecraft o la falta de barreras alrededor de la parte del mapa donde se realiza la experiencia.
- El experimento duraba mucho tiempo para tratarse de una parte reducida del contenido final.

En cuanto al análisis de los datos se ha planteado la hipótesis de que la fuente del error para cada categoría se debe a que los extremos del rango de decisión del usuario no son equidistantes del centro. A la hora de plantear esta hipótesis nos basamos en que la categoría con mayor error es la extroversión, con valor máximo 21 y valor mínimo -5, mientras que la que tiene el mínimo error es la amabilidad, con máximo 12 y mínimo -12. Esto se puede explicar mediante el siguiente ejemplo:

Un usuario toma decisiones de modo que su resultado para la categoría de extraversión sea de 5, en definitiva, ha tomado decisiones extrovertidas, pero al pasar al total estaría en 10 ($\text{abs}(-5) + 5$) sobre el total de 26 (rango de -5 a 21). El cociente es 0.38.

Entonces, a pesar de haber tomado decisiones extrovertidas no estaría ni siquiera por encima del 0.5 que debería ser el valor para una persona que se encuentra en un punto intermedio, ni extrovertida ni introvertida. En el caso de seguir utilizando esta forma de analizar los datos en fases posteriores, mucha información extraída realmente no sería válida, ya que, como en este ejemplo, una persona extrovertida no se vería totalmente representada hasta realizar un número de acciones extrovertidas muy elevado. En cambio, los datos extraídos de la amabilidad serían bastante cercanos y fiables a los originales de la persona, porque se podría decir que en este factor se parte del 0, mientras que en el otro se partiría del +13.

4. SEGUNDA FASE DE LA CREACIÓN AUTOMÁTICA DEL PERFIL DE USUARIO

Partiendo de los resultados y conclusiones de la primera iteración del experimento se han tomado una serie de medidas explicadas a continuación. Estas se centrarán en solucionar los problemas como la señalización y el ruido del mapa, y la duración total del experimento. Además, durante esta fase se creará el sistema de telemetría para recoger los datos de manera automática y se realizarán las pruebas de manera telemática con el uso de un guion para el investigador.

4.1. MODIFICACIÓN DEL GAMEPLAY

La primera decisión que se ha tomado a la hora de rediseñar el experimento ha sido replantear la historia. Una historia demasiado larga y/o densa podría producir rechazo o cansancio para el usuario, concluyendo en toma de decisiones aleatorias para terminar la prueba o que no reflejen realmente sus pensamientos. Por ello se ha decidido fragmentar la historia principal en cuatro partes más cortas de la misma duración aproximada que mantengan elementos en común pero que no sean dependientes unas de las otras (Rizvic, Okanovic, & Boskovic, 2020).

Entre ellas mantienen ciertos elementos de la primera fase de investigación que se consideran acertados, como una estructura arbórea con ramas equilibradas de los diálogos que permite más flexibilidad a la hora de responder llegando a un resultado similar, aunque se desvían en gran medida de la idea inicial de crear una historia completa y pasan a ser pequeñas historias del día a día que incluyen a varios personajes a los que hay que buscar. Esto permite crear menos profundidad y centrarse en la interacción con el jugador sin tener en cuenta el contexto en la mayor parte de

decisiones, lo cual trata de evitar respuestas dirigidas por cómo se ha diseñado la historia y permitir el mejor reflejo posible de la personalidad del jugador.

Se espera que de esta forma el usuario sienta más libertad a la hora de participar en la experiencia y se sienta más cómodo a la hora de intervenir en ellas, para leer las historias en detalle, ver [Apéndice C](#).

En referente al diseño del mundo se han tomado las siguientes decisiones para paliar los errores observados en la iteración anterior:

- Se ha corregido la iluminación incluyendo más puntos de luz y colocándolos en lugares más relevantes para el gameplay.
- Debido al cambio de la historia, se ha modificado la disposición de los edificios en el mapa para facilitar la progresión del usuario. Se ha intentado mejorar la señalización distribuyendo las indicaciones más homogéneamente para evitar conglomeraciones confusas de carteles. Además, se ha incluido un mini mapa a través del mod **JourneyMap**¹¹ como se puede ver en el [Apéndice A](#).
- Se ha modificado el color de las intervenciones del usuario en los diálogos (naranja) para diferenciarlos con las intervenciones de los Personajes No Jugables (blanco). Esto se puede observar en el [Apéndice A](#).
- El tutorial se ha actualizado, se han incluido controles faltantes.
- Se han eliminado todos los elementos con los que el usuario podía interactuar que no fueran relevantes o se han colocado de manera inalcanzable para mantenerse como ambientación, y se han incluido barreras invisibles alrededor de la parte exterior del mapa donde se realiza la experiencia.
- Para agilizar la realización del experimento se ha decidido hacer un guion ([Apéndice C](#)) para el investigador, incluyendo pasos previos y posteriores al experimento.

¹¹ El mod se puede encontrar en <https://www.curseforge.com/minecraft/mc-mods/journeymap>

4.1.1. REVALORIZACIÓN DE LOS DIÁLOGOS

Por último y más importante, se ha decidido realizar las intervenciones de los diálogos y su peso para cada categoría de manera que los extremos sean equidistantes respecto a 0. Con ello se supone que el error resultante entre el cuestionario y los datos del gameplay se verá reducido. Además, se ha decidido incluir valores para la categoría estabilidad emocional incluyendo intervenciones obtenidas a partir de modificaciones de las preguntas del cuestionario que afectaban a esta categoría.

Como resultado de la nueva estructura de la historia y de la valoración de las interacciones se han obtenido los resultados representados en la Tabla 5.

	EXTRAVERSIÓN	AMABILIDAD	RESPONSABILIDAD	NEUROTICISMO	APERTURA A LA EXPERIENCIA
MÁXIMO	45	54	18	34	47
MÍNIMO	-45	-53	-17	-36	-44

Tabla 5. Valores Máximos y Mínimos de los factores en el gameplay creado para la segunda fase

Al ampliar y equilibrar los rangos de todas las categorías se espera obtener mayor precisión a la hora de igualarlos con los resultados del cuestionario y minimizar el error.

A pesar de la nueva reestructuración de la historia, ha sido complicado determinar interacciones que permitan evaluar la responsabilidad del usuario. Por ello se ha decidido que para la siguiente iteración se incluirán pequeñas historias o misiones secundarias centradas en el factor de la responsabilidad para tener en cuenta si el usuario acepta y completa misiones o tareas.

Por último, se ha decidido que para el cálculo total de las interacciones se realice teniendo en cuenta únicamente los árboles de diálogo con los que participe el usuario, y que por tanto si un usuario no participa en la historia 3, no se tenga en cuenta la suma/resta máxima que generarían los árboles de dicha historia al calcular el cociente.

4.2. IMPLEMENTACIÓN DE LA TELEMETRÍA

Partiendo de la situación de la iteración anterior, y para la automatización de la telemetría se ha incluido la valoración para cada categoría del Big Five en las opciones de diálogo (como se puede ver en [Apéndice B](#)) de modo que cogiendo la opción que eligió el usuario se pueda ver cómo afecta a cada categoría.

El sistema de telemetría tiene dos funcionalidades, una que almacena la información del usuario y otra que la recoge (Müller et al., 2015).

Para almacenar la información del usuario, se ha hecho uso de una funcionalidad que proporciona el *mod* de CustomNPCs. Este permite hacer scripting en **JavaScript** (International, 2009), que suele ser usado por la comunidad para realizar modificaciones cuando el jugador ejecuta determinadas acciones. Además, este mod cuenta un archivo externo de tipo JSON que se usa para almacenar valores globales desde los scripts, ya que no existe el término de variable global en este entorno. Sin embargo, se le ha dado un uso distinto, se ha usado para almacenar las opciones elegidas por los usuarios en cada diálogo. Hay que decir que se ha tenido en cuenta la posible repetición de los diálogos y que, dado este caso, no se modificarían los valores almacenados en el archivo, ya que se quiere tener en cuenta únicamente la primera vez que se interactúa. Sin embargo, para realizar el script que obtenía estos datos, se ha tenido que hacer uso de un descompilador de Java, debido a la pobre y desactualizada documentación que hay, para poder acceder directamente al código del *mod* y así conocer qué métodos y variables son accesibles.

Al terminar la prueba, se almacenan los datos que se encuentran en ese archivo, en una base de datos (Abzalov, 2016), y se relacionan con los valores que tienen estas opciones en el archivo de los diálogos. Como se ha dicho en el apartado anterior, solo se tienen en cuenta para la suma total aquellas ramas de diálogos a las que el usuario ha accedido, debido a que si se cuentan todas las líneas posibles se estaría realizando el análisis con información de más que perjudicarían y contaminarían los resultados.

Para unir todos estos valores se ha programado un ejecutable .bat que recoge dichos valores y calcula el resultado obtenido para cada categoría en formato porcentual, **sobre el valor máximo acumulado según los árboles de diálogo con los que haya interactuado.**

4.3. REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE FORMA TELEMÁTICA

Debido a la situación extraordinaria de cuarentena nacional causada por el COVID-19, la realización del experimento de manera presencial queda descartada y se ha buscado el mejor método para la realización remota de este experimento. Para ello se ha decidido utilizar la plataforma de **Steam** mediante el sistema *Steam Remote* (Quadrio et al., 2016) que permite jugar a un videojuego a través de Internet y con una sola copia del videojuego en cuestión.

Esto supone una serie de ventajas:

- No es necesario distribuir copias adicionales de Minecraft para cada usuario que participe en el experimento.
- Permite tener más control, ya que la prueba se realiza sobre el ordenador del investigador, y permite la observación y grabación de la prueba durante el experimento sin que el usuario deba instalar un programa exclusivo para ello.
- La puesta en marcha es muy rápida.
- Al realizarse la prueba sobre el ordenador del investigador los datos recogidos se almacenan en dicho ordenador, evitando exponer material sensible al usuario al pedirle los resultados o la necesidad de utilizar un servidor como intermediario.

Las desventajas para destacar son:

- El usuario debe tener instalado en su ordenador la plataforma de Steam, tener un usuario y agregar como *amigo* al investigador. Lo que puede revertirse al final de la prueba.

- Como Minecraft no es un juego que esté disponible desde la plataforma de Steam es necesario realizar unos pasos previos, una sola vez, para poder usar Minecraft con *Steam Remote*:
 - El investigador debe tener instalado en su ordenador a través de Steam un juego con multijugador local que permita la funcionalidad de *Steam Remote*.
 - Con Steam cerrado, acceder a la carpeta de instalación y copiar el nombre del archivo ejecutable. Borrar todo el contenido de esa carpeta (recuperable) y copiar en ella el contenido de la carpeta del lanzador de Minecraft.
 - Cambiar el nombre del ejecutable de Minecraft por el nombre del archivo ejecutable borrado, copiado en el primer paso.

Tras esos pasos, al lanzar el juego borrado desde Steam se ejecutará Minecraft, y tras la pantalla de carga de Minecraft Forge aparecerá el mensaje *Pop Up* que habilita la retransmisión del juego a través de *Steam Remote*.

La realización telemática ha supuesto la necesidad de utilizar ordenadores propios y otros programas corriendo al mismo tiempo, lo que ha repercutido en el rendimiento del juego impidiendo que el uso de *shaders* sea posible, por lo que para esta iteración el experimento se llevará a cabo con estos desactivados.

Para esta segunda iteración se ha desarrollado un guion de experimento para poder mantener una coherencia a la hora de llevarlo a cabo entre diferentes usuarios, para ello también hemos incluido un documento de consentimiento, que se puede ver en el [Apéndice C](#), para el usuario que deberá, debido a la realización telemática, aceptarlo oralmente quedando grabado.

4.4. ANÁLISIS PARA LAS NUEVAS MUESTRAS

A partir de esta iteración se tratarán con volúmenes de datos acumulados para evitar de este modo tablas especialmente largas y datos individuales de los usuarios. Además, los

datos de la iteración anterior quedan descartados ya que como se puede ver en apartados anteriores ha habido cambios diversos cambios que afectan a los datos obtenidos y a los respectivos resultados. El muestreo es similar a la prueba anterior, es decir, personas del entorno de los investigadores.

Continuando con el método de análisis expuesto en la iteración anterior y habiendo aplicado los cambios explicados en el diseño (equidistancia de los extremos y acumulación condicional) se han obtenido los siguientes resultados:

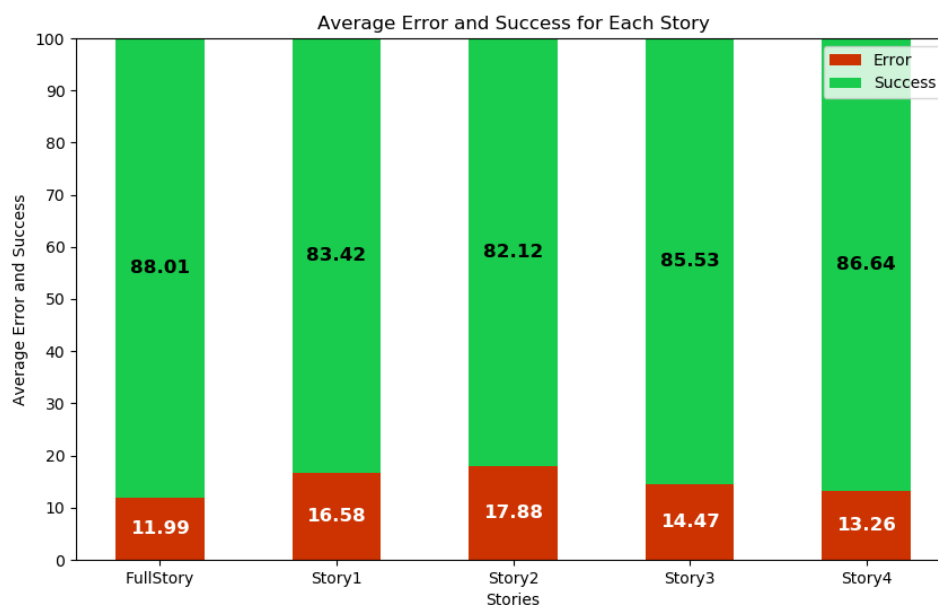


Figura 1. Error y Acierto medio de los jugadores en cada una de las historias.

La Figura 1¹² muestra el error entre el cuestionario y los datos obtenidos en el gameplay tanto para cada una de historias incluidas en la experiencia como para el conjunto de datos. Por lo general se observa un equilibrio alrededor del 15% de error que en el conjunto de todo el experimento se reduce al 11.99%. También se ha decidido analizar los datos para cada categoría dentro de cada historia para comprobar si alguna de ellas tiene un valor atípico respecto al resto. Esto se muestra en la Figura 2.

¹² Las gráficas que se verán a partir de este momento están creadas usando las librerías NumPy y Matplotlib de Python (Hill & Hill, 2016).

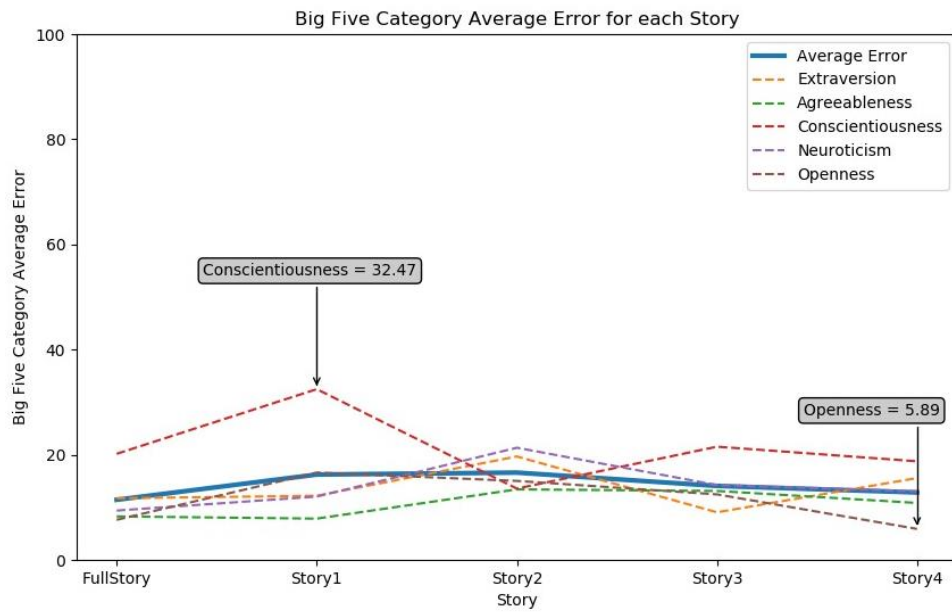


Figura 2. Error medio de cada factor del big five por cada una de las historias. Se puede observar que los puntos están unidos por líneas, pero no son dependientes entre sí. Esto se ha hecho con la intención de una mejor visualización.

Y de manera más detallada para cada categoría respecto al total de la experiencia observamos lo siguiente:

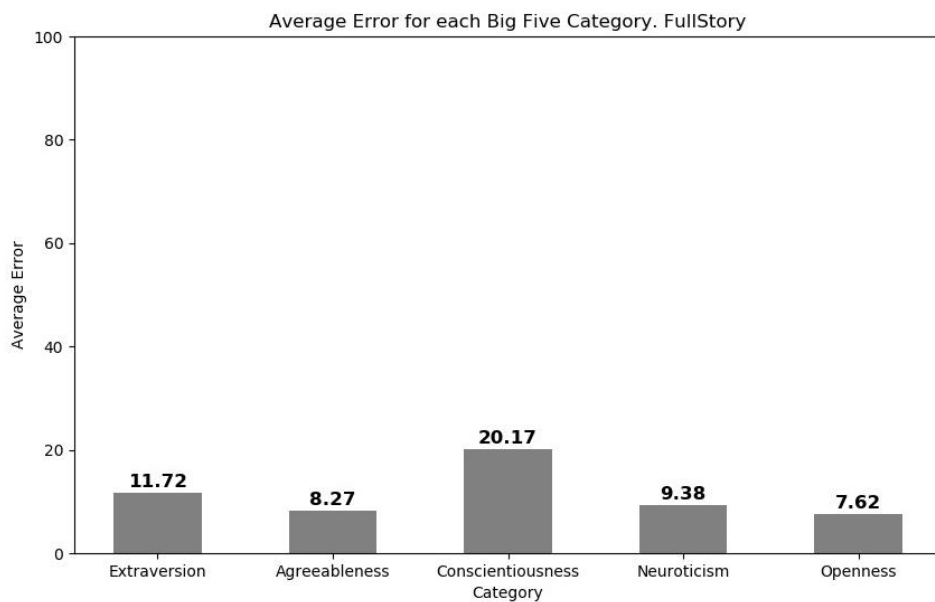


Figura 3. Error de cada factor del big five en la historia completa, "Fullstory", de una manera más detallada.

Como se suponía, la categoría de *Conscientiousness* o Responsabilidad es la que más error tiene respecto al cuestionario, esto se explica debido a que se trata de la categoría con los valores extremos más pequeños ya que su rango ondula desde -17 a +18, que, respecto a la siguiente categoría con los valores más pequeños, el neuroticismo, varía en casi 20 puntos.

Además, esta hipótesis se refuerza si se observa en conjunto con los valores de *Agreeableness* (Amabilidad) y *Openness* (Apertura a la experiencia), que alcanzan ambos los valores con menor error teniendo los rangos más amplios con alrededor de 100 puntos.

Sin embargo, esto también se le puede achacar a la naturaleza de cada categoría. En el apartado 4.1 se ha mencionado la dificultad para determinar opciones de diálogo que influyeran en la categoría de Responsabilidad ya que se trata de una cualidad más ligada al comportamiento que a las interacciones, es decir, las palabras deben estar respaldadas por hechos. Las otras cuatro categorías en cambio, si pueden verse bien reflejadas en cómo el individuo se comunica con el resto.

4.5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA SEGUNDA FASE

Como conclusiones se puede determinar que el avance del experimento ha sido favorable respecto a la iteración anterior ya que los valores de error medio para cada categoría se mantienen relativamente estables o incluso más precisos, además de incluir correctamente la categoría del Neuroticismo en la experiencia y obtener una media de error total menor al 12%, dentro de nuestro objetivo con bastante holgura.

Sin embargo, se van a tomar una serie de medidas centradas en la categoría de la responsabilidad para intentar reducir el error respecto al cuestionario. Se plantea:

- Asignar valores de responsabilidad a la hora de comprobar si las misiones que los Personajes No Jugables han propuesto al usuario se rechazan o se aceptan, y en ese último caso, si se completan o no.

- Integrar más valores de responsabilidad a los diálogos referentes a las misiones de los Personajes No Jugables.

Estos cambios se van a realizar teniendo en cuenta si los resultados medios del gameplay para esta categoría están por encima o por debajo de los resultados del cuestionario, que es nuestro punto de validación.

Por otro lado, a través de la observación del experimento, se ha decidido aumentar la duración de la sesión de juego a 30 minutos, tiempo suficiente para que un jugador con poca experiencia en Minecraft sea capaz de completar al menos el 75% de la experiencia.

A pesar de los buenos resultados consideramos oportuno dedicar un tiempo a la revisión del método y los cálculos, así como revisar que todos los valores de las interacciones y elementos del mapa sean los correctos y estén bien integrados.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En esta fase del proyecto el equipo se ha enfocado en seguir realizando pruebas, de manera telemática, sin realizar modificaciones en la experiencia. Esto proporciona la posibilidad de reutilizar las muestras que se habían obtenido hasta la fecha para el análisis.

Además, el objetivo de esta etapa es realizar un análisis más exhaustivo para conseguir entender en profundidad los datos y reducir la precisión de predicción a mano. Para ello se realizarán diversas modificaciones en el cálculo que se hacía hasta ahora, se comprobará si hay correlación en los datos y se hará uso de Machine Learning para disminuir el uso del equilibrado a mano humana.

5.1. ANÁLISIS DEL MUESTREO ACTUAL

En primer lugar, se han revisado todos los diálogos y la valoración para cada una de las interacciones para asegurar que los datos recopilados son los decididos en el diseño de la experiencia. Aunque han sido menores, se han detectado errores en ciertas líneas de diálogo y en su influencia sobre las categorías del Big Five.

Igualmente hay que incidir de nuevo en que la influencia de los diálogos sobre cada categoría debería ser considerada y validada por un profesional cualificado y que debido al alcance de este trabajo es una limitación.

Respecto al cálculo del error se ha comprobado que la decisión de realizar el cociente entre 2 a la hora de calcular el valor absoluto del error entre el cuestionario y los datos del gameplay era errónea, y que además tener el signo de la resta es de utilidad para poder equilibrar los valores propuestos para cada interacción. Esto tiene mucha importancia ya que el error obtenido hasta ahora estaría siendo de la mitad del real. Por ello además de corregir estos cálculos se ha decidido calcular el error utilizando el *error*

cuadrático medio (Lehmann, Casella, & Lehmann, 1998) en lugar del error absoluto medio y de esta forma reducir el error de precisión que debería rondar el 25% teniendo en cuenta los últimos datos recopilados y la equivocación al dividirlo por 2. La definición del ECM según Wikipedia es “*en estadística, el ECM de un estimador mide el promedio de los errores al cuadrado, es decir, la diferencia entre el estimador y lo que se estima*”.

A pesar de estos errores, las decisiones que han tomado los sujetos de prueba en la experiencia si pueden ser utilizadas para obtener resultados una vez aplicadas las correcciones sobre los cálculos.

Si se recalculan los resultados de la segunda iteración habiendo aplicado las correcciones se obtiene lo siguiente:

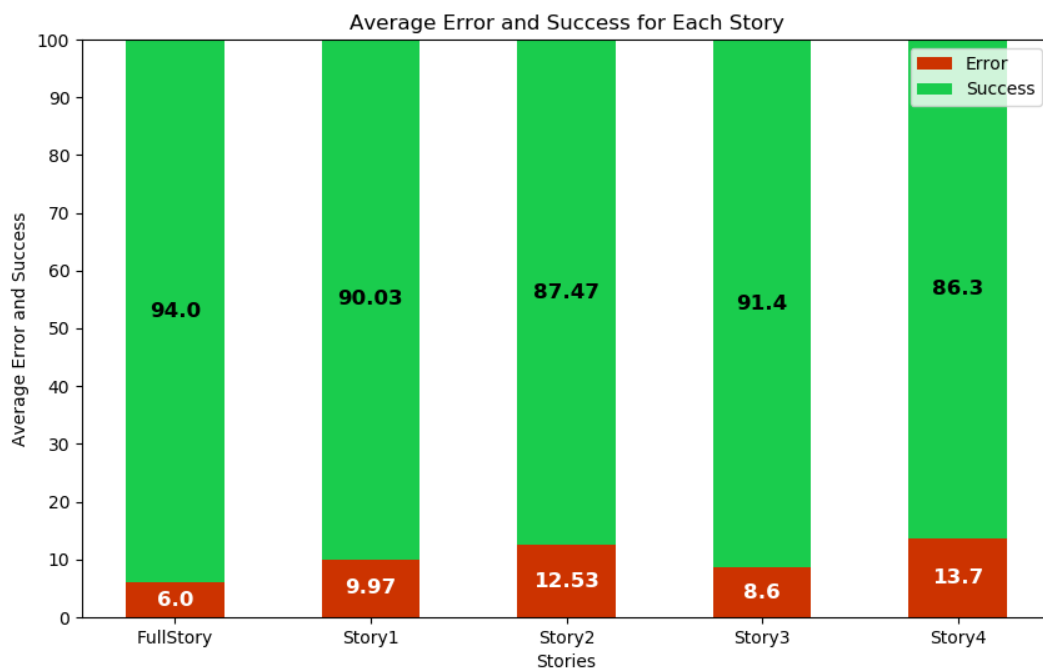


Figura 4. Actualización de la Figura 1 con el muestreo actual

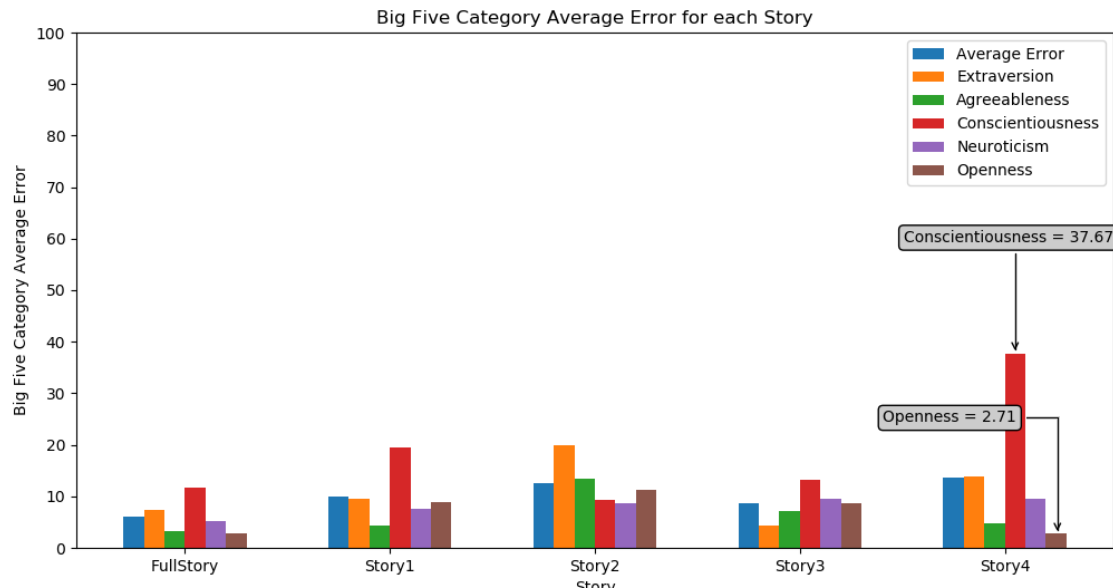


Figura 5. Error de cada categoría del big five por cada una de las historias. Esta figura representa una actualización de la Figura 2 donde ahora se puede observar la independencia de los valores que están representados por barras.

En cuanto al gameplay se ha tomado en consideración una nueva limitación que se había obviado por incluirla dentro del objetivo pero que puede ser útil a la hora de analizar los datos y precisar los resultados. Se trata de la **simulación frente a la realidad**. La hipótesis es que el hecho de jugar a un videojuego altera la conducta de una persona frente a la que tendría si se tratase de la realidad. Varios sujetos de las pruebas han comentado que en la vida real probablemente no habrían tomado ciertas decisiones, como continuar alguna conversación o completar una determinada misión por el modo en el que están planteadas las interacciones. Por ejemplo, si un Personaje No Jugable comienza o responde con un diálogo borde o agresivo, no habrían continuado hablando con este, pero al tratarse de un videojuego tenían la curiosidad de comprobar cómo avanzaría la historia. Esto concluye en que es posible que la muestra de población que se está estudiando y que se considera *sana* juegue de una manera muy similar a la experiencia diseñada, ya que además estos estudios sobre la personalidad suelen estar dirigidos a descubrir alteraciones o trastornos en la personalidad que destaquen sobre la media.

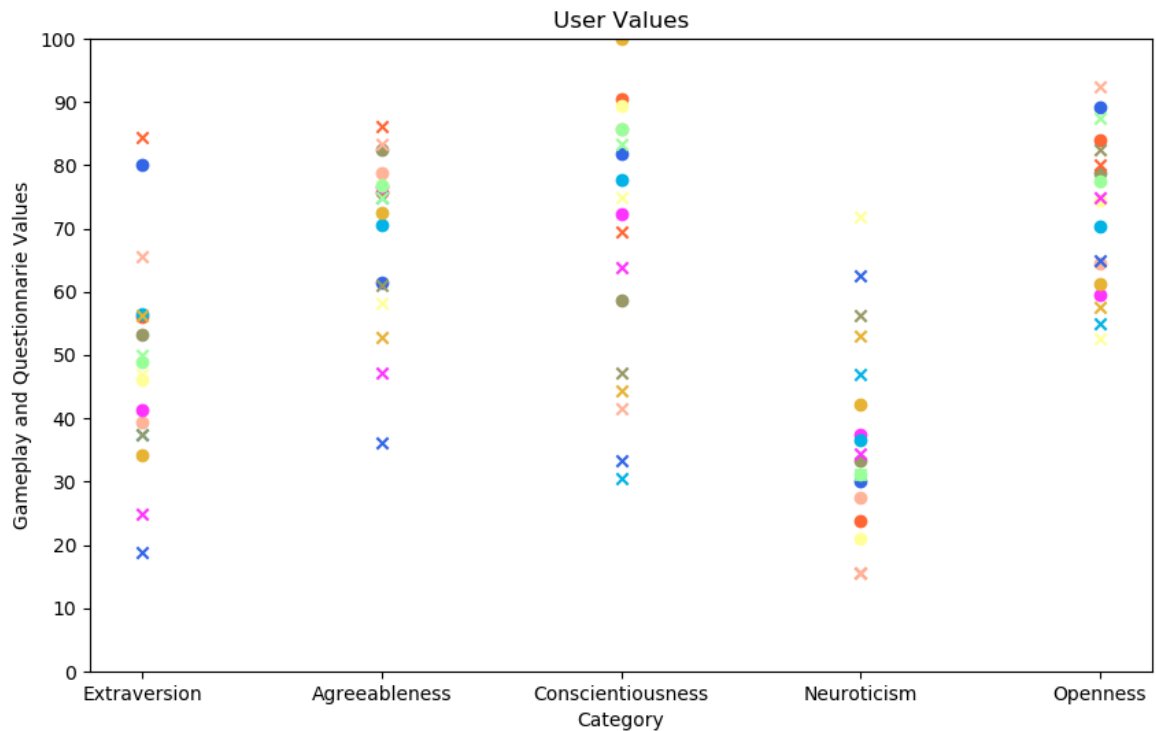


Figura 6. Resultados de los usuarios actuales en el cuestionario y el gameplay.

En la Figura 6 se muestran los valores obtenidos en la experiencia por cada usuario para cada una de las categorías tanto en el cuestionario, marcado con una X, y en el gameplay, marcado con un O. Estos valores reflejan una dispersión muy alta, pero a pesar de ello y de su aleatoriedad se consigue aproximar un error aproximado con relativa fidelidad.

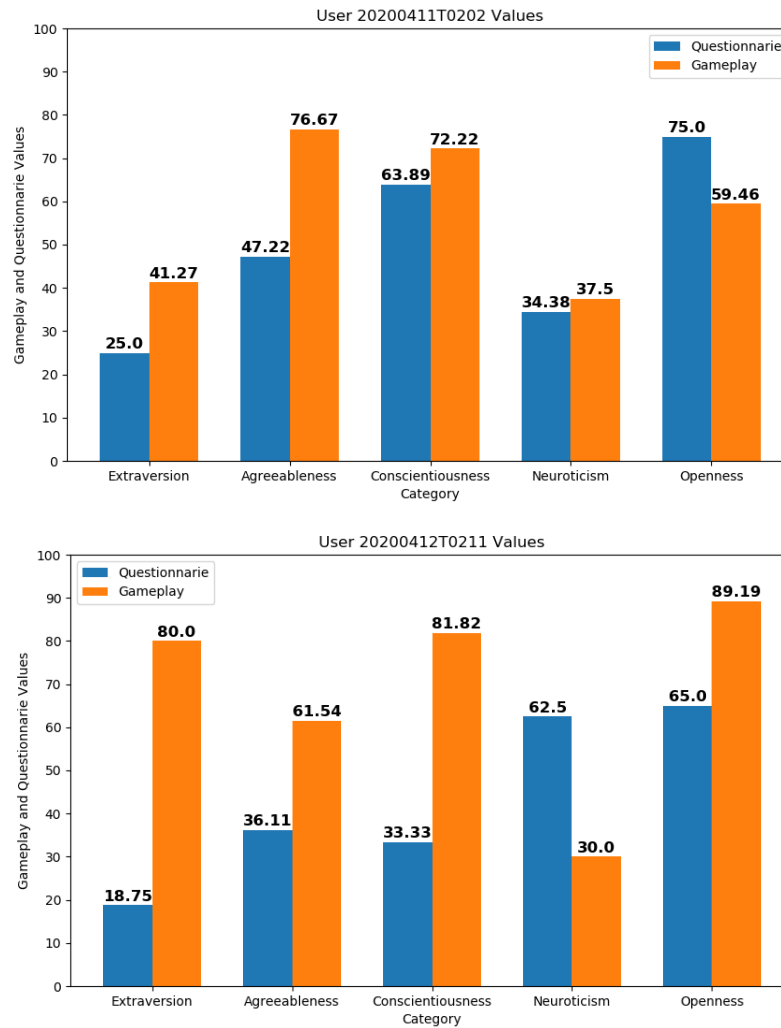


Figura 7. Desglose de los datos de la Figura 6 en dos usuarios de ejemplo.

5.2. ANÁLISIS EN PROFUNDIDAD Y AMPLIACIÓN DEL MUESTREO

Después de analizar las muestras que se tienen hasta el momento, se ha llevado en paralelo un proceso de análisis de los datos más exhaustivo y la elaboración de pruebas a usuarios. A partir de ahora, las muestras serán más variadas, ya que, debido a que la situación de la COVID-19 impide la realización de esta prueba de manera presencial y la necesidad de más muestras a parte de los círculos personales de los investigadores, se ha hecho uso de las redes sociales para conseguir voluntarios.

5.2.1. MEDIDAS PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE PREDICCIÓN

Según lo comprobado en la fase anterior se han decidido tener en consideración varias medidas que se mejorarían la precisión de predicción y que suponen mejoras para la metodología.

La primera de ellas es la eliminación de respuestas donde el grueso de la muestra haya elegido una opción de diálogo sobre la/s otra/s. Que se produzca una acumulación de elecciones sobre una única opción da a entender que se elige no porque sea la opción que mejor exprese la intención del usuario sino porque la otra opción no es lógica o porque sea la única forma de progresar en el contexto de un videojuego.

Para ello se comparan las respuestas de los individuos de la muestra y si en el resultado global una de las respuestas se ha elegido el 90% de las veces frente al resto de opciones disponibles en esa interacción, se descarta esa respuesta a la hora de valorarla para el cálculo de la personalidad. Después de realizar esta modificación se han obtenido unos resultados que no distan mucho de los registrados actualmente, por lo que esta medida queda descartada.

En segundo lugar, se encontraría el análisis de signo para el equilibrado. Hasta ahora el cálculo de la precisión entre los resultados de la prueba y del cuestionario se habían realizado en valor absoluto, sin embargo, con el objetivo de igualar los resultados de la prueba a los del cuestionario, ya que se trata de una fuente validada, nos es muy conveniente analizar si los resultados de la prueba para cada categoría están por encima o por debajo de los resultados del experimento. Esto permitirá ajustar a mano los valores para las respuestas para acercar la fiabilidad de la prueba al cuestionario.

Además, otra medida que se ha planteado es la reducción de los máximos y mínimos de los valores a los extremos obtenidos de entre toda la muestra, es decir, que, si el valor mínimo obtenido para la *extraversión* de entre todos los usuarios es de 18 y el máximo de 85, se utilicen esos valores como extremos a la hora de normalizar los valores para obtener un porcentaje y comparar la diferencia entre los resultados cuestionario y los de la prueba.

El resultado de este ajuste ha demostrado que contrariamente a esta idea, tener un menor rango de acción normalizado a un 100% reduce la precisión en la comparativa.

En resumen, ninguno de los ajustes planteados ha supuesto un cambio en los datos significativo, por lo que se mantendrá el análisis de datos que se tenía hasta el momento. Estas figuras muestran los resultados actualizados con la ampliación del muestreo.

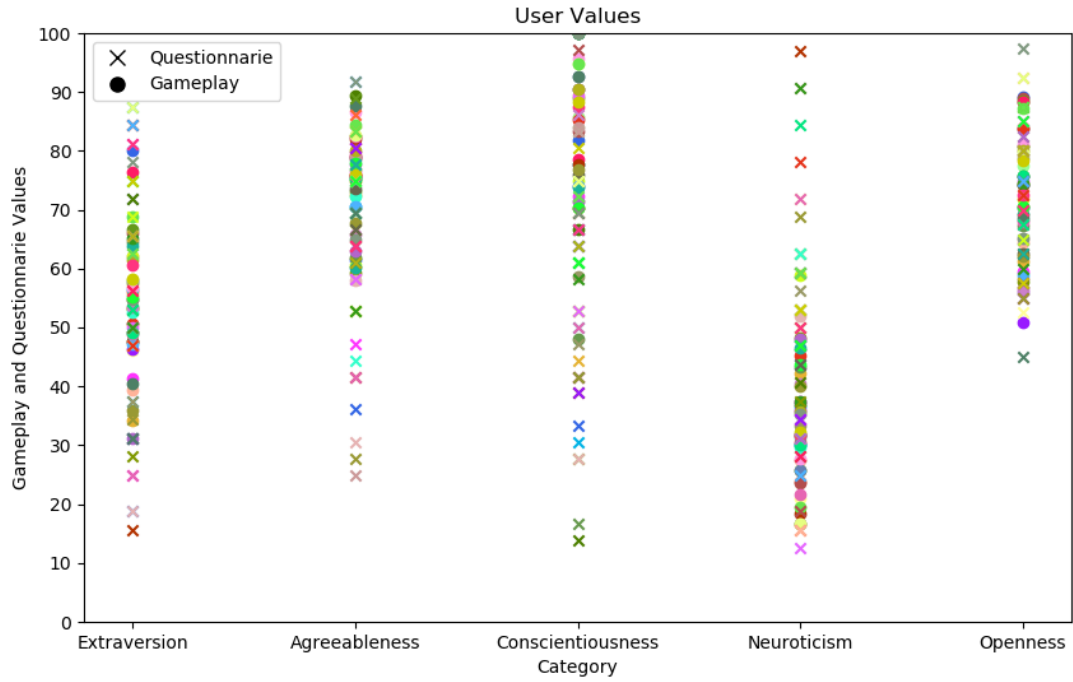


Figura 8. Actualización de la Figura 6 con el muestreo ampliado.

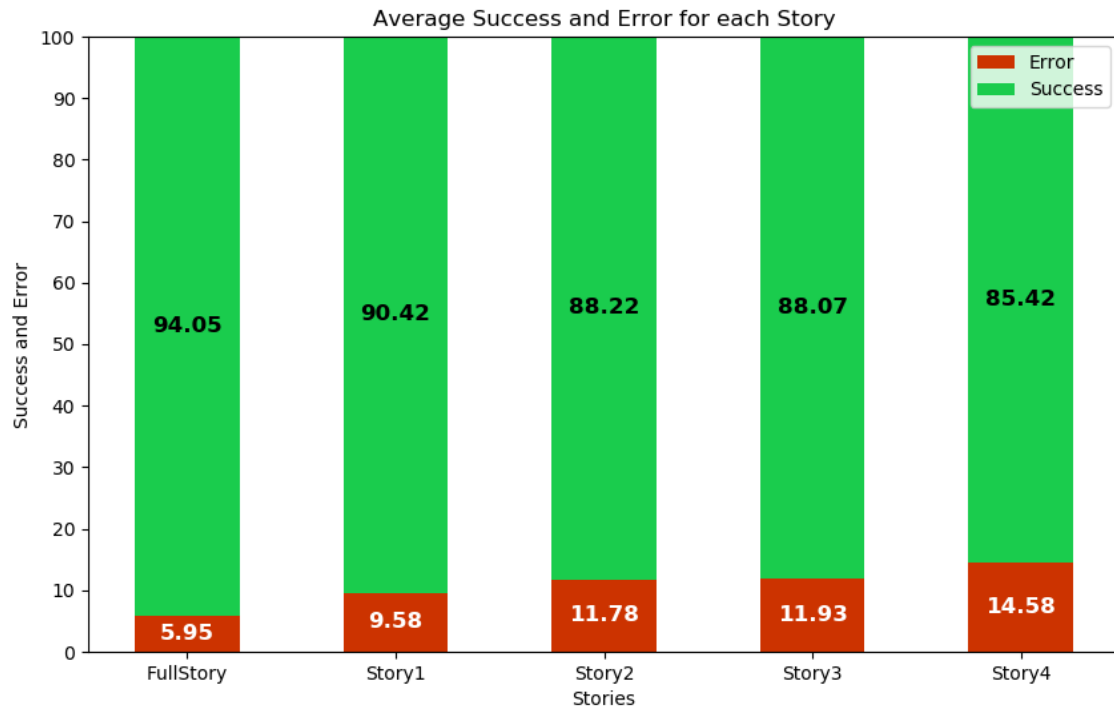


Figura 9. Actualización de la Figura 4 con el muestreo ampliado.

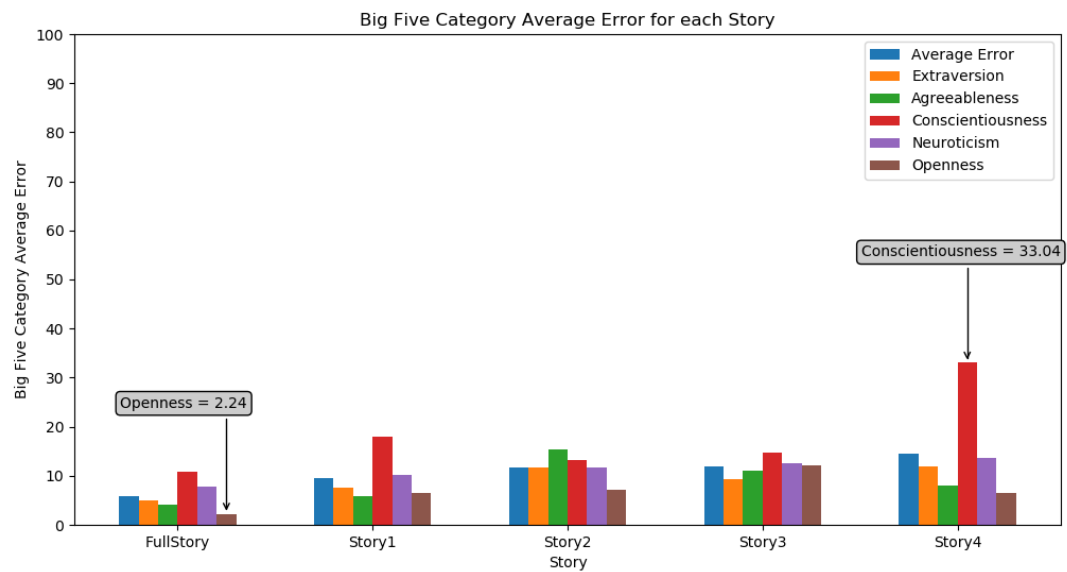


Figura 10. Actualización de la Figura 5 con el muestreo ampliado.

5.2.2. CORRELACIÓN ENTRE LOS DATOS DEL CUESTIONARIO Y DEL GAMEPLAY

Todos los ajustes planteados anteriormente se han enfocado en mejorar los resultados obtenidos. Aplicarlos ha demostrado que no distan mucho a los resultados que se tenían en un principio. De todas formas, estos resultados no son los únicos que hay que obtener, ya que para demostrar su veracidad es necesario un análisis más profundo. Para ello se ha calculado la **correlación** y el **valor P** que existe entre los resultados de cada factor del cuestionario con cada uno del gameplay ("Pearson Correlation," 2018). Para saber si los datos obtenidos hasta el momento son útiles o no, la correlación debería de estar en un rango de $[-1, -0.5)$ U $(0.5, 1]$, y el valor P debería ser lo más cercano a 1 posible. Para ello se ha hecho uso de la librería *SciPy* que proporciona el cálculo del *coeficiente de correlación de Pearson*.

Al aplicar estos cálculos sobre las muestras no se han obtenido datos muy favorables, ya que casi ninguno de ellos está dentro del rango que se ha comentado anteriormente. Esto puede tener dos consecuencias, que definitivamente no haya correlación entre los datos del cuestionario y del gameplay, o que no haya suficientes muestras. También existe la posibilidad de que se deba a ambas, pero no es posible comprobar esto ya que la cantidad de muestras a las que se puede acceder es mínima como ya se ha comentado.

5.3. MACHINE LEARNING

Por último y en la línea de las mejoras anteriores para igualar los resultados de la prueba interactiva a los del cuestionario se ha planteado la posibilidad de realizar aprendizaje máquina para obtener los resultados de los usuarios de manera automática sin necesidad de dar valores a las opciones.

5.3.1. SUPPORT VECTOR MACHINE

La idea de usar este conjunto de algoritmos para realizar Machine Learning se debe al pequeño volumen de muestras y a los malos resultados obtenidos al calcular la correlación (Chih-Wei Hsu, Chih-Chung Chang, 2008).

Primero hay que hablar sobre la estructura del dataset. Este está formado por todas las opciones elegidas por los usuarios y el resultado del cuestionario de cada factor. Las opciones elegidas corresponden a las *features*, que son un total de 240, todas ellas conforman la *X*, y los resultados del cuestionario son las distintas *Ys*. Entrando un poco más en detalle sobre la *X*, cada columna corresponde a un diálogo (los diálogos vienen enumerados con una ID) y su valor en la fila es la opción elegida por el usuario. Por último, hay que decir que cada fila corresponde a un usuario.

Esto conlleva un problema claro, y es que no todos los usuarios responden a todas las interacciones disponibles. Para solucionar esa problemática se ha decidido utilizar un módulo de Scikit Learn llamado ***Imputation of missing values***¹³ que permite definir valores nulos en las matrices de los resultados y aplicar SVM de manera natural (Pedregosa et al., 2011). De este modo se puede conseguir un ajuste mucho más preciso en las opciones sobre cómo estas influyen más o menos sobre un aspecto de la personalidad. Este módulo necesita un dataset donde aquellos valores nulos estén definidos de la misma manera (np.nan, -1 o null). Posteriormente, al leerlo, realiza un *fit* del dataset, es decir, elimina aquellos datos innecesarios como las columnas donde todos sus valores son nulos, y luego da valor a aquellos datos que continúan nulos. Esta modificación se verá influenciada por el algoritmo que el usuario decida.

Se han usado distintas combinaciones para realizar SVM, todas estas se han aplicado sobre cada uno de los factores. Estas vienen dadas por:

¹³ Aquí se puede encontrar la documentación con ejemplos: <https://scikit-learn.org/stable/modules/impute.html>

- El tamaño del dataset de **test**, que corresponde el 20% o 30% del dataset completo.
- El tipo de **kernel**: lineal, polinomial, gaussiano o sigmoide.
- El algoritmo para tratar con los valores nulos, *mean* y *most-frequent*.

Sin embargo, el uso de SVM para conseguir resultados precisos requiere de un conjunto de datos suficientemente extenso, datos que debido a la situación extraordinaria en la que se lleva a cabo este proyecto unido a su alcance no se van a poder recopilar, lo que ha sido un importante impedimento a la hora de conseguir mayor precisión con el uso de SVM.

5.3.2. RANDOM FORESTS

Se planteó la posibilidad de que a través del algoritmo *Random Forest Regressor* podría estudiarse cómo de relacionadas están las respuestas de las decisiones que el jugador toma durante la experiencia con el valor que obtiene para cada una de las categorías de la personalidad. Se estudia utilizando el coeficiente R^2 , cuyo valor varía entre 0.0 y 1.0 para formatos de dataset constantes, mientras que, si el modelo no lo es, puede tomar valores negativos.

Partiendo del dataset ya explicado, se ha preparado de la misma forma que para la ejecución de SVM, mediante la sustitución de las respuestas no asignadas por el usuario por valores idénticos que permitan su posterior descarte para que no tengan peso en el algoritmo.

Tras la realización de SVM no se esperaba que este algoritmo pudiera generar resultados reveladores y tras su ejecución se obtuvieron los valores que se pueden ver en la Tabla 6.

Extraversión	Amabilidad	Responsabilidad	Neuroticismo	Apertura Experiencia
0.0711268	-0.835870	-0.393708	-32.417675	0.0692206

Tabla 6. Resultados de r^2 del Random Forest.

Se han usado distintas combinaciones de los parámetros para realizar RFR, y los establecidos para los resultados anteriores se corresponden con la siguiente configuración:

- El tamaño del dataset de **test**, que corresponde al 20% del dataset completo.
- La profundidad de los árboles utilizados en el algoritmo, fijada en 10.

De nuevo la falta de un conjunto de datos suficientemente extenso ha repercutido en obtener valores muy bajos para el coeficiente R^2 , lo que nos indica que en las ocasiones en las que se consigue un modelo consistente para el algoritmo, no se consigue una precisión aceptable. Además, obtener valores negativos en el resto de las categorías, nos indica que la estructura de los datos no parece permitir generar un modelo consistente.

En definitiva, llegamos a la conclusión de que, al menos mientras se tenga un conjunto de datos tan pequeño, no es posible estudiar la relación entre los dos conjuntos de respuestas mediante aprendizaje automático. Si se pudieran recopilar datos suficientes y con una densidad alta de respuestas podrían aplicarse los algoritmos para comprobar su relación, tanto a través de SVM como de RFR.

6. DISCUSIÓN

El desarrollo de este proyecto ha permitido evaluar la posibilidad de realizar investigaciones sobre la personalidad de un usuario a través de medios no invasivos utilizando los videojuegos como medio para ello.

Se ha llevado a cabo en tres fases diferenciadas tras el planteamiento de la idea y objetivo de la investigación:

1. **Desarrollo de una experiencia de usuario**, centrada en la creación de una historia y un mundo, junto con sus reglas, donde el usuario pueda moverse e interactuar. La importancia de esta primera fase se debe a la necesidad de preparar un entorno de juego factible para el jugador, donde no sea capaz de saber ni intuir cómo o mediante qué acciones se le está analizando. Es decir, si una experiencia se centrase únicamente en un camino donde se presentan diferentes salidas, es muy posible que el usuario se dé cuenta de lo que está pasando por debajo. Por otro lado, en esta fase también se busca la eliminación de ruido, ya que del mismo modo que buscamos que el usuario se crea la experiencia, también se busca que se centre inconscientemente en los elementos que sí son útiles para el análisis, lo implica evitar o eliminar todos los elementos de la experiencia que puedan considerarse una distracción para el usuario.
2. **Creación de los sistemas para el análisis**, centrada en la generación e implementación de los contenidos útiles para el análisis dentro de la experiencia, en este proyecto son los diálogos y sus respectivas opciones. También es la fase donde establecer unos valores temporales para dichas opciones con el objetivo de establecer si la obtención de las respuestas de los usuarios es viable, así como favorable según el error al comparar los resultados de nuestra fuente de certeza,

el cuestionario validado del BIG5, con los generados a través del cálculo de las respuestas del usuario en la experiencia.

3. **Automatización**, partiendo de la capacidad de estudiar y comparar ambos resultados se debe buscar la forma de minimizar el error. Para ello se consideraron varias posibilidades, y, sin embargo, la más prometedora e igualmente menos viable para el alcance de este proyecto es la automatización en la asignación de los valores para las opciones de diálogo para cada una de las categorías del BIG5 a través de aprendizaje máquina. Este método permite que a través de un volumen muy grande de resultados y teniendo una fuente de certeza de referencia, acercar las valoraciones para las opciones a su valor óptimo de modo que el error para toda la muestra se reduzca al mismo tiempo. Sin embargo, el aprendizaje máquina es un proceso que requiere un gran volumen de datos, que, debido a la situación excepcional que se ha generado durante la realización de la segunda mitad de esta investigación, no se ha podido conseguir.

Tras el desarrollo del proyecto creemos que hemos establecido una metodología plausible, capaz de determinar la personalidad de un usuario a través de una sesión de juego no invasiva con poco error. Sin embargo, la certeza sobre los resultados no se puede determinar en nuestra situación debido a la falta de recursos para la realización de pruebas.

Aunque ya se ha mencionado en varias ocasiones, la excepcional situación de estado de alarma y confinamiento nacional ha causado múltiples alteraciones en el desarrollo de la investigación y la metodología, mayormente en los aspectos relacionados con la obtención de datos de usuario, que ha pasado a realizarse de manera telemática. Ha sido necesario emplear tiempo en buscar nuevas formas de obtener los datos, así como de estudiar su viabilidad e implementación con la metodología actual para el acceso a dichos datos. Las 2 únicas posibilidades son la realización de las pruebas en los equipos de los usuarios o en los equipos de los investigadores de manera remota.

Sin embargo, la idea de la realización en los equipos de los usuarios se descartó casi de inmediato debido a:

- El usuario necesitaría tener Minecraft, un software de pago.
- El usuario accedería a una parte de nuestros datos (la experiencia de juego, el código para la obtención de los resultados, los resultados en sí...) de manera intrusiva.
- El usuario tendría que ejecutar los programas creados para la obtención de los resultados sin tener por qué contar con formación para ello.
- El usuario tendría acceso a los resultados en crudo comprometiendo la veracidad de dichos datos.

Todos estos pasos conllevarían además un tiempo de preparación y la necesidad de una guía por parte de uno de los investigadores a través de algún canal de comunicación.

La elección de una ejecución remota anula todos los contras que ofrece la primera opción salvo el tiempo de realización y la necesidad de un investigador presente, lo que igualmente ofrece más control sobre la ejecución correcta del experimento, a lo que se añade la necesidad de una red de banda ancha por las dos partes.

Otro de los puntos más reseñables es la decisión de una asignación prospectiva de los valores de la personalidad para las opciones de diálogo, es decir, por qué hemos decidido establecer unos valores previos para su posterior equilibrado. En primer lugar, el uso de un equilibrado estadístico a través de aprendizaje máquina respecto a una fuente de certeza permite establecer valores funcionales para todos los usuarios mientras que, si dicha valoración se hubiera llevado a cabo por un experto, los valores estarían ligados a la corriente psicológica de dicho experto, que puede o no, tener afinidad con el modelo que se ha elegido para la investigación. A pesar de ello se podrían haber combinado las dos opciones, estableciendo unos valores temporales por un experto afín a nuestro modelo, sin embargo, debido a la amplitud del proyecto, y de nuevo a la situación de estado de alarma, conseguir un experto dispuesto a participar.

Partiendo de la hipótesis de que se puede analizar la personalidad de manera no intrusiva a través de los videojuegos se puede extraer una hipótesis subyacente, que existe una relación entre la personalidad de una persona fuera del videojuego y su forma de jugar dentro del mismo. Para validarla podemos hacer referencia a los datos extraídos durante la segunda mitad de la investigación donde, a pesar de establecer los valores para las opciones sin tener conocimientos sobre psicología, se puede ver una clara relación entre los resultados, con un error achacable a dicha falta de base psicológica en la asignación.

Por último, queda discutir sobre la precisión y la capacidad de los algoritmos de aprendizaje automático que hemos utilizado. Además de como método para asignar los pesos a las interacciones de la experiencia también se ha utilizado como medio para estudiar la correlación entre los dos conjuntos de datos. Aunque los resultados obtenidos son muy poco reveladores debido al tamaño reducido de los conjuntos de datos que se han podido recopilar, se ha determinado que ambos métodos serían viables para estudiar la correlación entre los conjuntos y la capacidad predicción de la personalidad en una experiencia de juego sin la necesidad de utilizar un medio invasivo como es un cuestionario, sino mediante un modelo generado a partir de ese cuestionario y oculto en la jugabilidad.

7. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este apartado se van a exponer unas conclusiones sobre el desarrollo del proyecto y sus resultados finales. Además, se comentarán diversos puntos para tener en cuenta y continuar trabajando en un futuro.

7.1. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Como resultado de este proyecto la hipótesis planteada inicialmente ha sido *parcialmente* validada. Considerando esta posibilidad, se ha conseguido una metodología *plausible* con la que identificar automáticamente la personalidad de un usuario de una manera no invasiva a través de una experiencia interactiva.

Hay que destacar en la demostración *parcial* de la hipótesis. Esto es considerado así debido a:

- **Los valores de las interacciones tienen que ser validados por un experto** porque los valores de estas opciones han sido designados por los desarrolladores del proyecto sin supervisión de un profesional en la materia.
- Para demostrar la validez de los datos y la metodología **es necesario un volumen de muestras muy elevado**, algo que, como se ha dicho anteriormente, no ha sido posible debido al alcance de los medios de este proyecto.

No obstante, los resultados obtenidos han sido muy positivos y demuestran que existe la posibilidad de encontrar una metodología con la que poder identificar, con un error razonable, la personalidad de un jugador donde el uso de los diálogos y las interacciones de estos parecen tener una gran importancia.

7.1.1. EXPERIENCIA CREADA

Para la realización de este proyecto se eligió Minecraft como motor donde crear la experiencia interactiva y así hacer pruebas con usuarios. Ya hemos hablado de las ventajas y desventajas que supone el uso de este videojuego como base del experimento, pero vamos a recordarlas brevemente:

- Ofrece un entorno de trabajo completo y acabado que evita la necesidad de crear un videojuego completo en algún motor como puede ser Unity.
- Unity da la posibilidad de acceder a todos los datos de los usuarios al ser los propios desarrolladores, pero el uso de algunas herramientas hace inexistentes esta desventaja.
- La comunidad ofrece herramientas que disminuyen la dificultad de acceder a esos datos y modificaciones propias de la comunidad para facilitar la creación de historias.

Todo esto hace de Minecraft un motor ideal donde crear prototipos para conocer la validez de la hipótesis y encontrar una metodología plausible. Sin embargo, existe la posibilidad de utilizar otros juegos que ofrezcan experiencias ya creadas o entornos menos intrusivos.

7.1.2. ENTORNO DE PRUEBAS Y RESULTADOS

En primer lugar, hay que hablar sobre el entorno en el que se ha realizado las pruebas y cómo estas han ido cambiando con este. Se pueden dividir en tres etapas: primera toma de contacto, crear un entorno de pruebas definitivo y análisis de los datos.

Para la primera fase de la investigación se realizó una primera toma de contacto con la experiencia creada y un pequeño grupo de usuarios. Estas pruebas se realizaban sin el uso de un guion para el investigador; de manera presencial a personas del entorno cercano, como familiares, amigos, o compañeros de clase, y los datos eran recogidos a mano. El objetivo de estas pruebas eran encontrar errores en la experiencia que fastidiaban al jugador y en la forma de realizar estas pruebas. Además, ayudó a

encontrar diversos fallos en la historia, en los valores asignados a las interacciones de los diálogos y en el cálculo de los resultados del obtenidos por el usuario al jugar.

En la segunda fase se arreglaron los fallos encontrados en las primeras pruebas y con ello cambió por completo la historia, y las interacciones ahora eran almacenadas de manera automática. Estas pruebas fueron realizadas a distintas personas, pero pertenecientes al mismo entorno que en las pruebas anteriores. También hay que decir que las muestras anteriores quedaban anuladas debido a que la experiencia era completamente distinta. En esta fase se observó un error en el cálculo del error entre gameplay y cuestionario, que fue arreglado instantáneamente y que no afectó a las muestras por lo que se pudieron reutilizar.

Por último, los objetivos de la fase de análisis de los resultados eran aumentar el volumen de muestras y encontrar la viabilidad de la metodología ofreciendo una posibilidad de automatizarla usando aprendizaje máquina. En estas pruebas es muy destacable el entorno, ya que debido a la situación provocada por el Covid-19 las pruebas tuvieron que realizarse de manera remota con voluntarios ofrecidos a través de las redes sociales. Esto presenta una ventaja y una desventaja principal frente a las pruebas presenciales:

- Como ventaja, la diversidad de usuarios presentes en el muestreo es mayor debido a que al ser remoto, cualquier persona tenía acceso a estas pruebas y podía presentarse como voluntario/a. En el caso de realizarse de manera presencial la mayor parte del muestreo correspondería a estudiantes, lo que hace que la edad no tenga mucha variación.
- Como desventaja, el menor volumen de muestreo, ya que, al hacerlo de manera remota, solo se puede realizar la prueba a un usuario a la vez, por lo que disminuye el número de muestras por sesión. Además, en el caso de realizarlo de esta manera, se habría tenido acceso a realizar las pruebas en entornos como *laboratorios* donde el número de muestras por sesión serían alrededor de seis.

Para finalizar vamos a hablar brevemente de los datos obtenidos del análisis. Estos resultados muestran un error bastante bajo entre los datos del test del Big Five y los

datos del gameplay, pero la *correlación* y el *p-value* demuestran que estos datos son relativamente engañosos y que no hay relación entre ellos. Además, el uso de Machine Learning ofrece una posibilidad de automatizar la asignación de valores, por lo que esta puede ser la solución al problema que se ha presentado. De todas formas, recalcar de nuevo la necesidad de aumentar la cantidad de muestras porque es posiblemente, el principal generador de los problemas.

En definitiva, los resultados mejorarán con un mayor volumen de muestras y en un entorno controlado donde realizar las pruebas.

7.2. TRABAJO FUTURO

Este proyecto se ha basado en conocer la validez de la hipótesis donde solo se contempla la posibilidad de encontrar la personalidad de un usuario a través de las interacciones con los diálogos exclusivamente, pero esta solo se pueda considerar *parcialmente* valida, como ya se ha destacado anteriormente. Esto es debido a que los diálogos parecen tener una gran importancia, pero es una de las piezas para poder identificar la personalidad de un usuario. Esto llevaría a pensar que es factible identificar esta personalidad a través de un conjunto de factores donde las interacciones con los diálogos es uno de ellos. Por lo que se propone para trabajos futuros una indagación en las distintas formas de jugar de los usuarios teniendo en consideración una mayor cantidad de mecánicas propuestas por el juego en cuestión. Estas pueden abarcar desde el tiempo que tarda en realizar distintas acciones a al porcentaje de mapa explorado por el usuario durante la prueba. Por último, volver a comentar la necesidad de un experto en este campo que valide los valores asignados a los diálogos y en el caso de aumentar la variedad de los datos obtenidos, validar el peso de estos datos en el estudio.

No obstante, es probable que para poder profundizar en la investigación se requiera un juego que, ofreciendo las mismas posibilidades de interacción, no permita que el jugador tenga tanta libertad. Esto facilitaría trasladar los resultados del prototipado en Minecraft a este nuevo juego y al controlar la jugabilidad se podría crear una experiencia

más compleja y, por ende, obtener datos más precisos. Se podría pensar en juegos de *Aventura-RPG* como podrían ser **Fallout 4**, **The Witcher 3** o incluso la saga **Infamous**, en el que ya se crea una polarización entre el *bien* y el *mal*.

A pesar de esto, como se ha comentado reiteradas veces durante el proyecto, el principal problema es la necesidad de un mayor volumen de muestras para que los resultados sean más fiables y conseguir que los algoritmos de Aprendizaje Máquina converjan. Adicionalmente a los empleados para esta investigación, sería una buena práctica probar con una mayor variedad de algoritmos de Machine Learning retocando los parámetros para así encontrar el que mejor se ajuste a los datos de las muestras.

8. CONTRIBUCIÓN DE LOS MIEMBROS

En este apartado, los alumnos que hemos realizado este trabajo, vamos a explicar las aportaciones de cada uno de nosotros a este proyecto. Antes de empezar hay que destacar que al principio se dividió todo el trabajo en tres departamentos distintos y cada alumno se ha encargado de la supervisión de este:

- **Departamento de Diseño:** Leonor Cuesta Molinero
- **Departamento de Programación:** Rodrigo Manuel Pérez Ruiz
- **Departamento de Análisis:** Alejandro Villar Rubio

8.1. LEONOR CUESTA MOLINERO

Como parte de este proyecto el trabajo se ha dividido desde el inicio en departamentos, a modo de encargados, como se resume previamente, en mi caso, estaba encargada del apartado de diseño, que consiste casi principalmente en la redacción de los diálogos que han servido como base de la recolección de datos para la investigación, así como las tareas comunes al equipo.

En cuanto a las tareas comunes, la creación de la estructura de las historias que iban a ser desarrolladas, a modo de esqueleto sobre el que montar los diálogos, con la correspondiente investigación de referencias ya explicado previamente. Para la Primera Fase ([Sección 3](#)) se escogió la leyenda del Kalevala sobre la que definir el contexto de la experiencia interactiva y en conjunto determinamos un hilo de eventos distribuyendo la historia por los diferentes edificios representativos que habíamos obtenido del mapa elegido. Para la Segunda Fase ([Sección 4](#)) se decidió crear un segundo hilo de eventos, pero separado en cuatro historias más cortas e independientes.

Entre otras de estas tareas comunes se encuentran la redacción la memoria, su traducción parcial al inglés durante un periodo en el que se valoró traducirla íntegramente, aunque esto se eliminó, manteniendo la introducción, y conseguir usuarios tanto para la Primera Fase como para la Segunda, recogiendo los resultados de dichos probadores y tratándolos de forma que sean manejables para la realización de un análisis posterior.

Por otro lado, las tareas de las que estaba encargada no estaban cerradas en ningún caso al apartado de diseño. Durante el proceso de automatización del cargado de diálogos surgió un problema de formato con los JSONs generados por Minecraft, en esencia añadiendo un carácter tras las variables numéricas y haciéndolo ilegible, para lo cual desarrollé un pequeño script genérico que limpiaba esos fallos en cualquier archivo que los contuviera.

En cuanto al apartado de diseño, los diálogos tuvieron como punto de partida el esquema creado en común por el equipo y el cuestionario elegido como referencia para

la personalidad del jugador, creando las interacciones con variaciones de las frases que el cuestionario asigna como representativa de cada categoría y conjugándolas en primera persona, ya que este es el punto de vista de la experiencia. Con la Primera Fase no se tuvo en cuenta el equilibrio entre los límites positivo y negativo de los valores de las interacciones, sin embargo, esto sí se trató de mantener en los diálogos de la fase siguiente, equilibrando los árboles de diálogo en los valores negativo y positivo de cada categoría. Por ello esta escritura tenía muchas restricciones a la hora de hacer una historia coherente, teniendo en cuenta las categorías de personalidad, el mapa elegido y el equilibrado entre valores.

Esta sección de diseño también incluye, además de la historia que sin duda es el foco principal, la obtención de gráficos que la acompañen, mediante skins para los personajes no jugables, y la escritura de JSONs con los diálogos finales partiendo del Excel desde el que se organizaban.

8.2. RODRIGO MANUEL PÉREZ RUIZ

Comenzando por las partes que se han hecho en equipo, hay que indicar que la asignación de los valores para las interacciones de diálogo de la experiencia en la primera fase del desarrollo, la realización de pruebas con usuarios para la extracción de datos de la experiencia en todas las fases, el equilibrado de los valores asignados para los diálogos para conseguir valores extremos equidistantes en la segunda fase, y la corrección de los cálculos para la extracción de los resultados del cuestionario lo hemos realizado en conjunto por los tres miembros.

Continuando con el tema de la realización de las pruebas de usuario me encargué de la creación de un guion de experimento para que todas las pruebas se realizasen siguiendo una misma estructura, tanto para el usuario como para la preparación de la experiencia como para la obtención de los datos posteriormente.

Se realizó para la segunda fase de experimentación, en la que debido a la necesidad de la realización remota de las pruebas se incluían los pasos de grabación de la experiencia completa para la replicación de las decisiones en caso de pérdida de los datos y de la aceptación del documento de consentimiento de usuario que debían aceptar para darnos permiso para usar los datos de su sesión de juego.

También busqué el modo de llevar la realización de las pruebas a un modo remoto debido a que la situación excepcional de estado de alarma nos impidió aprovechar las instalaciones de la facultad y con ello no poder acceder a un grueso del alumnado que habríamos podido captar. Para esto encontré dos opciones, Steam Remote y Parsec, y tras debatir con mis compañeros decidimos usar las dos opciones según la situación.

Trabajé en la automatización las misiones para facilitar su creación e inclusión dentro de la experiencia. Para ello usé un archivo *JSON* para almacenar los datos que requerían las misiones por parte del *mod* que escogimos para la experiencia (nombre, tipo de misión, recompensa...). Me basé en la estructura interna de los archivos *JSON* utilizados por el *mod* para la inclusión en la experiencia.

En las etapas finales del proyecto, se llevó a cabo un análisis exhaustivo sobre los conjuntos de datos para extraer toda la información que nos pudiera ayudar, para lo cual aplicamos Aprendizaje Máquina. Yo me encargué de aplicar el algoritmo de Bosques Aleatorios para estudiar la consistencia de la estructura del modelo de los conjuntos y el coeficiente R^2 para estudiar la capacidad de predicción explicado en la sección 5.3.2.

Por último, faltaría decir que participé con el resto de mis compañeros en la redacción y revisión de esta memoria, centrándome en la redacción y análisis de los resultados y su relación con las hipótesis iniciales. También traduje una gran parte de la memoria al inglés, material que se descartó por motivos de tiempo dejando solo las partes que debían estar traducidas imprescindiblemente.

8.3. ALEJANDRO VILLAR RUBIO

Antes de empezar quiero comentar que la asignación de los valores a las opciones de diálogo, respecto al Big Five, que puede elegir el jugador las he realizado junto a mis compañeros. También la realización de las pruebas para extraer muestras las hemos realizado entre todos.

En relación con el diseño, me encargué de hacer la búsqueda e incluir los *mods* usados durante la investigación (*CustomNPCs* y *JourneyMap*), el mapa que se adecuase a nuestras necesidades y del *shader*, que en las pruebas remotas no se pudo usar. Debido a mi manejo y conocimientos sobre Minecraft, mis principales aportaciones fueron al diseño del mundo donde realicé las modificaciones pertinentes para adaptarlo a la historia que creó mi compañera. Hay que explicar que al principio tuve que modificar la dificultad y el modo de juego que tenía predefinido el mapa con el uso de *NBTExplorer*. Todo esto está explicado en el apartado 3.1.

Además, en la primera fase del proyecto se observaron diversos errores, explicados en la sección 3.4.1, como la existencia de ruido que influía en la forma de jugar del usuario, la iluminación, la señalización y la necesidad de un mini mapa, entre otros. La tarea de arreglar estos errores para el segundo prototipo también me fue asignada. Por último, me encargué de la creación del tutorial que mostraba las mecánicas básicas al usuario.

Como se comenta en la sección 3.2, para la inclusión de los diálogos implementé la automatización de estos para facilitar esta tarea y evitar posibles errores posteriores al realizar el análisis. Para ello creé el archivo *JSON* donde se almacenan todos ellos y su inclusión en la experiencia usando la estructura del archivo *JSON* utilizada por el *mod*.

En el apartado de análisis me he encargado de almacenar, en archivos, y recoger posteriormente la información de los usuarios durante la parte de gameplay de las pruebas explicado en el apartado 4.2. También recolecté la información de los cuestionarios de manera automática. La similitud de estas dos partes se encuentra en que ambas recogen la información del usuario y la almacenan en una base de datos para el posterior cálculo de los resultados según el Modelo de los Cinco Grandes. Esto

desemboca en el cómputo de los resultados nombrados tanto a través del cuestionario como del gameplay, los cuales los usé para calcular el *error cuadrático medio*. Hay que recordar que el cálculo del gameplay es condicional a las ramas de diálogos con las que el jugador ha interactuado durante la experiencia.

Como se comenta en las etapas finales del proyecto, se realizó un análisis más exhaustivo para extraer más información que nos pudiera ayudar donde realicé diversas aportaciones como la *correlación* y el *valor p* para observar si nuestros resultados eran válidos como se explica en el apartado 5.2.2 y la realización de SVM para asignar valores de manera automática usando aprendizaje máquina, esto abarca desde la creación del dataset hasta la extracción de sus resultados a un archivo *JSON* como se puede ver explicado en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Igualmente, realicé la extracción de todas las gráficas que se puede observar en el proyecto con el uso de Python y las librerías ya citadas.

Por último, me gustaría incidir en la creación de diversos archivos *.bat* con la intención de facilitar la tarea de los desarrolladores ya que movían archivos de lugar o ejecutaban diversos scripts. Estos se encargaban de:

- Cambiar el directorio local que contenía los datos del mundo por los archivos que se encuentran en el repositorio.
- Realizar la automatización de diálogos y misiones, es decir, creaban los diálogos y las misiones con la estructura de ficheros que *el mod CustomNPCs* esperaba encontrar.
- Extracción de los datos obtenidos en una prueba y almacenaje en una base de datos.
- Realizar el cálculo de todos los resultados y la creación de las gráficas.
- Realizar Support Vector Machine.

Es posible que algunos archivos se vean innecesarios por su simpleza, pero durante esta investigación ha ahorrado trabajo y tiempo a los desarrolladores.

RESUMEN DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGLÉS

ABSTRACT

Until today, there is no existing means to determine a user's personality with enough accuracy in a non-intrusive way, although there are previous studies that prove an existing relationship between personality and player behavior within a videogame.

This study is targeted to define a stable and efficient methodology, allowing to identify user personality profile non-intrusively, through an interactive experience, studying personality using videogames.

As reference, it was used a validated questionnaire that determines personality split into five qualities, according to the Big Five model, and an interactive experience was built around these categories in Minecraft, focused on narrative experience and dialogs, assigning values to each of these factors in every player interaction, taking into account the context in which they are.

Finally, obtained data has been analyzed, comparing it to the results derived from the questionnaire to determine accuracy and balance. This balancing was meant to get the option's values closer to the optimal output in order to minimize errors in the data group and was done manually, proposing an automatization through machine learning that could not be developed due to the reduced data amount.

As result, a viable methodology to determine user profiling was achieved in a non-intrusive way and, with an expert validation and greater data pool, user personality could be obtained via an interactive experience.

9. INTRODUCTION

One of the most important factors in the videogame industry is to define target audience when a new project is proposed (Schell, 2014), and for this, there is a wide range of elements that define the audience (age, preferences...), trying to add with this project one more element to the list, likely quite important when decisions are made, **personality**.

Currently, there are several types of tests to find out someone's personality (Jordan, 2011), but thanks to the wide range of technological possibilities offered by today's world, new trials may be created, making it possible to reduce the impact on the users' experience, applying less invasive measuring methods. With this in mind and as an alternative to tests designed as successions of questions and answers, video games are available as tools to create customized scenarios, controlled and delimited by specific rules where the user would get great sense of freedom but every action would be supervised and analyzed, producing the illusion of not being observed and a sense of tranquility.

On the other hand, video game industry growth (Koksal, 2019) raises the amount of users and experienced users in the field, creating a competitive market with picky buyers, claiming for better experiences. This upgrade can be achieved adapting to each user specifically tracing the player profile, including not only preferences but also personality.

The adjustments considered could be possible in specific genres since the system must gather an amount of certain information for each user. For instance, RPG or adventure games are ideal settings for leaving the player the freedom to carry out actions and decisions that may or may not change the experience's course (Dickey, 2006). Considering it, the most viable way of proving this set up is through character conversations and interactions, being the closest tool to the previously used

psychological tests, not rejecting other means to be as good or more effective to determine psychological user profiling.

This idea is not novel at all, big companies such as Sony are already planning patents to adapt the experiences provided to each player.

Also, as exposed previously in the beginning, it can enlarge target audience options, considering companies would have a new way to choose the market niche the video game itself would be focused to.

9.1. MOTIVATION

Following the exposed train of thought, this research tries to find, if any, the relation between user personality obtained by approved traditional tests and the way the same users interact with and answer to **Non-Playable Characters** in the paradigm of video game.

This is especially useful in the video game industry, making it a fast, easy and non-intrusive way to establish the personality type of your main users and even adapt the game to their specific behavior if enough work is put into.

Adapting the video game to the user is where it looks to be heading to with the industry's history due to, as it has been explained before, the necessity to create new and better experience for users ever more demanding, creating for each of them an unique experience that learns and adapts to their playstyle.

9.2. HYPOTHESIS

The presented hypothesis consists of the possibility to predict with a reasonable error margin a user's personality considering their answers to specific dialogs within a non-intrusive interactive experience. If this hypothesis is true, would exist a methodology that allows to predict it.

9.3. OBJECTIVES

The objectives of this study are:

- Design and implementation of an interactive experience managed inside a videogame environment.
- Dialogue's and quest's automatization and insertion into the experience.
- Questionnaire selection according to the experiment's needs.
- Obtain user data from the gameplay and organize it for further analysis.
- Compare and search for relationships between the questionnaire results and the interactive experience.
- Find the correlation between decisions and interactions within the video game with the personality the player has.
- Assigning dialog's values by machine learning to match the results of the videogame interactions to the questionnaire ones.

9.4. METHODOLOGY

To be consistent with our objectives, it starts by making up a story with the correspondent dialogs and quests that carries a natural progression in the experience in a way that the player's actions can be analyzed without them realize it.

Once the gameplay and the experience are made, it must be built on a platform the user can play it and where such experience can be tracked and, afterwards, analyzed. Two options were on the table, Unity3D and Minecraft, pros and cons are discussed later, as well as why in the end Minecraft was the one chosen.

As for split and analyzing personality, a consistent validated previous study must be chosen. In this project it was chosen the Big Five model, further explained in section 2.1.1.

Once the questionnaire is selected and story written, with dialogs and quests, values will be assigned to the dialog options considering these five categories the model offers. For

this study, it starts by being set manually so the hypothesis can be quickly verified as relevant, but the final goal is to make this process automatic.

Concerning methodology, during testing sessions a guideline is going to be followed, including previous checking, development of the test and the questionnaire afterwards, so that every participant would be given the same information and treatment.

With the collected data, the results from the gameplay and the questionnaire for each Big Five category would be compared and get the difference between them.

These results can be used to prove or not the hypothesis this project relies on. It would be considered a success if the correlation factor between results obtain from the two different methods is over 70%. To get more reliable outputs, hundreds of samples must be gotten through means this experiment does not have.

Finally, **Machine Learning** would be implemented to assign automatically values to the dialog options. As it has been said, to make SVM work properly is needed a wide range of samples that are not available, so it is going to be used as an approximation to the target result.

For the sake of organizing the project's development, a planification was made from October 2019 until June 2020.

Month	Planning
October	Developing the original idea and story focused on narrative and dialogs
November	Map selection, character definition
December	Setting up the experience
January	Automatize dialog's and quest's implementation
February	Automatize dialog's and quest's implementation
March	Set up the experiment's Phase One to detect errors, reducing and controlling map noise
April	Set up the experiment's Phase Two, fixing phase one's mistakes, include full story, extract data to be analysed
May	Study the methodology's viability, comparing errors and machine learning implementation.
June	Conclusion establishment.

9.5. DOCUMENT STRUCTURE

Chapter 2 will study the current state of personality and video game studies, detail the selected psychological model, as well as the advantages and disadvantages of possible platforms to realize the experience. The means used to carry out the tests remotely due to the national confinement situation during which this project was carried out are also indicated.

Chapters 3 and 4 establish the bulk of the research and range from the design of the experience and implementation of the dialogues to the development of the tests, the obtaining, analysis and study of the results and the correction of errors in the post-test phase.

Chapter 5 deepens the analysis of both the results and the sample data, and the correlation between the results of the experience and the questionnaire. Possible improvements are established for obtaining results and minimizing the error, highlighting the use of machine learning for this purpose.

The subsequent chapters focus on the discussion of limitations, scope and results, as well as the conclusions reached and the approach to the growth possibilities of this methodology.

10. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

This section is focussed on showing off the conclusions of the project development and results. Also, some other important points to be considered will be discussed about the future work of this project.

10.1. CONCLUSIONS

The main result of this investigation is that the hypothesis raised at the start of the development has been partially validated. Keeping this in mind, we have achieved a *plausible* methodology with which automatically identify a user's personality in a non-invasive way through an interactive experience.

The reasons why the hypothesis has been partially validated only are the following:

- **The assigned values to the dialog interactions must be validated by an expert** because the actual values have been assigned by the developers of the project and there has not been any expert involved in the process.
- To prove the veracity of the results and the methodology **is necessary to increase the amount of data to be collected**, which has been impossible to reach because of the reach of this project.

However, the results achieved are very positives and prove that exists the chance to find a methodology which could identify, with a reasonable error, the personality profile of the user playing a videogame though interactions and dialog options.

10.1.1. EXPERIENCE CREATED

Minecraft was chosen for this project as mainframe to create an interactive user experience. We've already spoken about the pros and cons of using this videogame as base of the experiment, but let's remember them briefly:

- It offers a finished playground to avoid creating a new whole videogame in any other videogame engine such as Unity.
- Unity allows us to access all the data generated by the users, but the tools that Minecraft offers makes this advantage not very important.
- Those tools are created by the community of creators that surround this videogame. These tools decrease the difficulty to access the data stored by Minecraft and also facilitate the creation of stories.

These facilities make Minecraft the perfect engine to create prototypes to know the validity of the hypothesis and to find a plausible methodology. However, there is always the possibility of using other videogame that offer a previously created experience.

10.1.2. TEST ENVIRONMENT AND RESULTS

First, it must be discussed about the environment where the test has been done and how the tests have changed. They can be divided into 3 stages: first contact, final test environment and data analysis.

For the first phase of the investigation a test was conducted with the prototype of the interactive experience and a small user group. These tests were done without any test script; face-to-face with people near to the researchers like relatives, friends or classmates; and the options chosen were collected by hand. The goal of these tests was to find mistakes in the experience and in the method. Also, it helped to discover some bugs on the story, on the assigned values and on the process to get the results of the user while playing.

In the second phase all the bugs found in the first phase were solved and the structure of the story was changed so that it was easier to understand, also the chosen

interactions were stored automatically. These tests were done to different people, but they still belonged to the same group of relatives and friends. It must be said that the results of the first phase were deprecated because the story had changed. In this phase it was discovered a big calculus mistake between gameplay and questionnaire, but it was fixed in time, so the results were valid.

Finally, the goals for the results analysis phase were to increase the amount of data and to find the viability of the methodology automate the value assignation through Machine Learning. These last tests had to be done through Internet due the exceptional situation because of the Covid-19 and most of the users were volunteers through social networks. This implies some pros and cons to be discussed:

- As an advantage, the diversity of users present in the sampling is greater because being a remote test, anyone had access to these tests and could volunteer. In the case of face-to-face sampling, most of the sampling would be for students, which makes the age not much variation.
- The main disadvantage was the lower sampling volume, because by doing so remotely, only one user can be tested at a time, thereby reducing the number of samples per session. In addition, if done in this way, testing would have been available in environments such as laboratories where the number of samples per session would be around six.

Finally, let's briefly talk about the data obtained from the analysis. These results show a fairly low error between the Big Five test data and the gameplay data, but the correlation and p-value show that this data is relatively misleading and that there is no relationship between it. In addition, the use of Machine Learning offers a possibility to automate the allocation of values, so this may be the solution to the problem that has arisen. However, emphasize again the need to increase the number of samples because it is possibly the main generator of problems.

In short, the results will improve with a higher volume of samples and in a controlled environment where testing.

10.2. FUTURE WORK

This project has been based on knowing the validity of the hypothesis where only the possibility of finding the personality of a user through exclusively the interactions with the dialogues is contemplated, but this can only be considered partially valid, as has already been highlighted above. This is because dialogues seem to be of great importance, but it is one of the pieces to be able to identify a user's personality. This would lead us to think that it is feasible to identify this personality through a set of factors where interactions with dialogues is one of them. Therefore, an inquiry into the different ways of playing of users is proposed for future work considering a greater number of mechanics proposed by the game in question. These can range from the time it takes to perform different actions to the percentage of map explored by the user during the test. Finally, re-comment on the need for an expert in this field to validate the values assigned to the dialogs and in the case of increasing the variety of data obtained, validate the weight of this data in the study.

However, it is likely that to be able to deepen the research, a game is required that, offering the same possibilities of interaction, does not allow the player to have as much freedom. This would make it easier to translate the results of prototyping in Minecraft to this new game and controlling the gameplay could create a more complex experience and therefore get more accurate data. You could think of Adventure-RPG games such as **Fallout 4**, **The Witcher 3** or even the **Infamous** saga, in which a polarization between good and evil is already created.

Despite this, as has been mentioned repeatedly during the project, the main problem is the need for a higher volume of samples to make the results more reliable and to make Machine Learning algorithms converge. In addition to the one used for this research; it would be good practice to test with a wider variety of Machine Learning algorithms by retouching the parameters to find the one that best fits the sample data.

BIBLIOGRAFÍA

- Abzalov, M. (2016). Database. In *Modern Approaches in Solid Earth Sciences*.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-39264-6_12
- Allport, G. W. (1937). *A Psychological Interpretation*. New York.
- Andersen, E., O'Rourke, E., Liu, Y. E., Snider, R., Lowdermilk, J., Truong, D., ... Popović, Z. (2012). The impact of tutorials on games of varying complexity. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*.
<https://doi.org/10.1145/2207676.2207687>
- Aponte, M. V., Levieux, G., & Natkin, S. (2011). Difficulty in videogames: An experimental validation of a formal definition. *ACM International Conference Proceeding Series*.
<https://doi.org/10.1145/2071423.2071484>
- Barr, P., Noble, J., & Biddle, R. (2007). Video game values: Human-computer interaction and games. *Interacting with Computers*.
<https://doi.org/10.1016/j.intcom.2006.08.008>
- Bateman, C., & Boon, R. (2006). 21st Century Game Design. In *21st Century Game Design*.
- Benet-Martínez, V., & John, O. P. (1998). Los Cinco Grandes Across Cultures and Ethnic Groups: Multitrait Multimethod Analyses of the Big Five in Spanish and English. *Journal of Personality and Social Psychology*. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.75.3.729>
- Bentley, M., & Cattell, R. B. (1951). Personality: A Systematic, Theoretical, and Factual Study. *The American Journal of Psychology*. <https://doi.org/10.2307/1418210>
- Bosser, A. G., Levieux, G., Sehaba, K., Buendia, A., Corruble, V., De Fondaumière, G., ... Sabouret, N. (2007). Dialogs taking into account experience, emotions and personality. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*.
<https://doi.org/10.1145/1306813.1306823>
- Cattell, R. B. (1947). Confirmation and clarification of primary personality factors. *Psychometrika*. <https://doi.org/10.1007/BF02289253>
- Chih-Wei Hsu, Chih-Chung Chang, and C.-J. L. (2008). A Practical Guide to Support Vector Classification. *BJU International*.
- Dickey, M. D. (2006). Game design narrative for learning: Appropriating adventure game design narrative devices and techniques for the design of interactive learning

- environments. *Educational Technology Research and Development*.
<https://doi.org/10.1007/s11423-006-8806-y>
- Djenno, M., Insua, G. M., & Pho, A. (2015). From paper to pixels: Using Google Forms for collaboration and assessment. *Library Hi Tech News*, 32(4), 9–13.
<https://doi.org/10.1108/LHTN-12-2014-0105>
- El-Nasr, M. S., & Su, Y. (2006). Visual attention in 3D video games. *International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology 2006*.
<https://doi.org/10.1145/1178823.1178849>
- Epic Games. (2014). Blueprints Visual Scripting.
- Feist, J., & Feist, G. J. (2008). Theories Of Personality, Seventh Edition. In *Salemba Humanika*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Frazier, S., & Riedl, M. (2019). *Improving Deep Reinforcement Learning in Minecraft with Action Advice*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1908.01007>
- Frisbie, M. (2019). JSON. In *Professional JavaScript® for Web Developers*.
<https://doi.org/10.1002/9781119366560.ch23>
- Funder, D. C. (2001). *Personality*.
- Goldberg, L. R. (1993). The Structure of Phenotypic Personality Traits. *American Psychologist*. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.48.1.26>
- Hans Eysenck. (1947). *Dimensions of Personality*.
- Hill, C., & Hill, C. (2016). Matplotlib. In *Learning Scientific Programming with Python*.
<https://doi.org/10.1017/cbo9781139871754.007>
- Hodent, C. (2017). The Gamer's Brain. In *The Gamer's Brain*.
<https://doi.org/10.1201/9781315154725>
- Howard, J. (2008). Quests: Deesign, theory, and history in games and narratives. In *Quests: Deesign, Theory, and History in Games and Narratives*.
<https://doi.org/10.1201/b10929>
- International, E. (2009). ECMA-262 ECMAScript Language Specification. *JavaScript Specification*.
- John, O. P., & Srivastava, S. (1999). The Big Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. *Handbook of Personality: Theory and Research*.
- Jordan, M. E. (2011). Personality traits: Theory, testing and influences. In *Personality Traits: Theory, Testing and Influences*.
- Koksai, I. (2019). Video Gaming Industry & Its Revenue Shift. *Forbes*.
- Martinez, C. J., & Ciarletto, M. (2019). Freedom in Video Game Dialog: An Improvement

- on Player Immersion. *Communications in Computer and Information Science*.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-23528-4_6
- Mischel, W. (1999). *Introduction to Personality*.
- Moll, P., Frick, V., Rauscher, N., & Lux, M. (2019). *How Players Play Games: Observing the Influences of Game Mechanics*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1909.09738>
- Mullahy, P. (1950). A Philosophy of Personality. *Psychiatry*, 13(4), 417–437.
<https://doi.org/10.1080/00332747.1950.11022793>
- Müller, S., Kapadia, M., Frey, S., Klingler, S., Mann, R. P., Solenthaler, B., ... Gross, M. (2015). Statistical Analysis of Player Behavior in Minecraft. *Proceedings of the 10th International Conference on the Foundations of Digital Games. Foundations of Digital Games (FDG 2015)*.
- Nebel, S., Schneider, S., & Rey, G. D. (2016). Mining learning and crafting scientific experiments: A literature review on the use of Minecraft in education and research. *Educational Technology and Society*.
- Oliver, M. B., Bowman, N. D., Woolley, J. K., Rogers, R., Sherrick, B. I., & Chung, M.-Y. (2016). Video games as meaningful entertainment experiences. *Psychology of Popular Media Culture*. <https://doi.org/10.1037/ppm0000066>
- Pearson Correlation. (2018). In *A Practical Approach to Using Statistics in Health Research*. <https://doi.org/10.1002/9781119383628.ch17>
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., ... Duchesnay, É. (2011). Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*.
- Postigo, H. (2010). Modding to the big leagues: Exploring the space between modders and the game industry. *First Monday*. <https://doi.org/10.5210/fm.v15i5.2972>
- Quadrio, G., Bujari, A., Palazzi, C. E., Ronzani, D., Maggiorini, D., & Ripamonti, L. A. (2016). Network analysis of the steam in-home streaming game system. *Proceedings of the 22nd Annual International Conference on Mobile Computing and Networking*, 0(1), 475–476. <https://doi.org/10.1145/2973750.2985284>
- Rizvic, S., Okanovic, V., & Boskovic, D. (2020). Digital storytelling. In *Springer Series on Cultural Computing*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37191-3_18
- Schell, J. (2014). The Art of Game Design. In *The Art of Game Design*. <https://doi.org/10.1201/b17723>
- Sohrabi, C., Alsafi, Z., O'Neill, N., Khan, M., Kerwan, A., Al-Jabir, A., ... Agha, R. (2020). World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *International Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034>

- Spronck, P., Balemans, I., & Van Lankveld, G. (2012). Player profiling with fallout 3. *Proceedings of the 8th AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment, AIIDE 2012*.
- Summerville, A., Snodgrass, S., Guzdial, M., Holmgard, C., Hoover, A. K., Isaksen, A., ... Togelius, J. (2018). Procedural Content Generation via Machine Learning (PCGML). *IEEE Transactions on Games*. <https://doi.org/10.1109/tg.2018.2846639>
- Vögler, M., Schleicher, J. M., Inzinger, C., Nickel, B., & Dustdar, S. (2016). Non-intrusive monitoring of stream processing applications. *Proceedings - 2016 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering, SOSE 2016*. <https://doi.org/10.1109/SOSE.2016.11>
- Wallis, F. R. (1895). "Kalevala." *Notes and Queries*. <https://doi.org/10.1093/nq/s8-VIII.188.88-c>
- Worth, N. C., & Book, A. S. (2015). Dimensions of video game behavior and their relationships with personality. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.056>
- Zhong, H., & Xiao, J. (2015). Apply technology acceptance model with big data analytics and unity game engine. *Proceedings of the IEEE International Conference on Software Engineering and Service Sciences, ICSESS*. <https://doi.org/10.1109/ICSESS.2015.7338998>

APÉNDICE

A. IMÁGENES



Ilustración 1. Diferencia entre minecraft normal y minecraft con shader (día)



Ilustración 2. Diferencia entre minecraft normal y minecraft con shader (Noche)

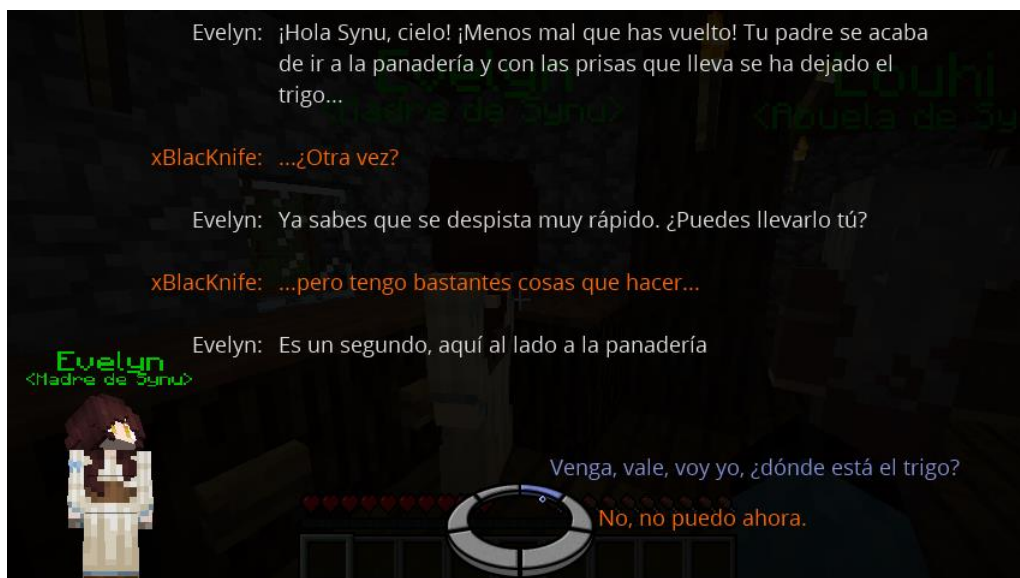


Ilustración 3. Esta imagen corresponde a la segunda fase del proyecto donde se modificó el color a las intervenciones del usuario (naranja). Aquí se puede ver el diálogo que entablan el *PNJ* y el jugador, y al personaje con el que se está hablando posicionado abajo a la izquierda. Lo más importante es la rueda de abajo en el centro donde el usuario puede elegir cuál será su siguiente intervención usando el ratón del ordenador para seleccionar. La selección se marca en un tono azulado para destacar.



Ilustración 4. Visión del jugador durante la experiencia donde se puede ver el mini mapa que se encuentra arriba a la derecha.



Ilustración 5. Visión del mapa en su totalidad al pulsar la tecla "J". Se pueden observar todos los lugares marcados con su nombre y un borde que rodea el pueblo que muestra la pared invisible que prohíbe al jugador salir de la zona de juego.

B. ARCHIVOS

```
{
  "Name": "DialogoMadreSynu",
  "NPCName": "MadreSynu",
  "DialogIndex": [0, 10, 14, 15],
  "Dialogs": [
    {
      "Title": "1a",
      "Text": "¡Hola Synu, cielo! ¡Menos mal que has vuelto! Tu padre se acaba de ir a la panadería y con las prisas que lleva se ha dejado el trigo...",
      "AvailabilityQuestId": 2,
      "AvailabilityQuest": "Can Start",
      "AvailabilityDialogId": 0,
      "AvailabilityDialog": "Before",
      "DialogsBranchValues": {
        "Extraversion": [-1, 1],
        "Agreeableness": [-2, 2],
        "Conscientiousness": [-1, 1],
        "Neuroticism": [-1, 1],
        "Openness": [-2, 2]
      },
      "Options": [
        {
          "DialogId": 1,
          "Title": "...¿Otra vez?",
          "Type": 1,
          "Values": {
            "Extraversion": 0,
            "Agreeableness": -1,
            "Conscientiousness": 0,
            "Neuroticism": 0,
            "Openness": 0
          }
        },
        {
          "DialogId": 2,
          "Title": "Si que tiene que tener lío...",
          "Type": 1,
          "Values": {
            "Extraversion": 0,
            "Agreeableness": 1,
            "Conscientiousness": 0,
            "Neuroticism": 0,
            "Openness": 0
          }
        }
      ]
    }
  ]
},
```

Archivo 1. Ejemplo de un diálogo incluido en el json de diálogos.

```
{
  "Name": "QuestPadreTutorial",
  "Type": "Item",
  "CompleterNPC": "Cuero",
  "QuestTitle": "La manzana olvidada",
  "QuestText": "",
  "ExpReward": 1000,
  "Rewards": [
  ],
  "Items": [
    {
      "id": "minecraft:apple"
    }
  ],
  "QuestDialogs": [
  ],
  "CompleteText": "Menos mal que has llegado a tiempo. Cuero se estaba muriendo de hambre.",
  "NextQuestTitle": "",
  "NextQuestId": -1,
  "QuestLocation": ""
},
```

Archivo 2. ejemplo de una misión incluida en el json de misiones.

```
"ReturnToStart": 1b,  
"NpcInv": [  
],  
"BossColor": 0,  
"PotionEffect": 0,  
"Size": 5,  
"stopAndInteract": 1b,  
"Resistances": {  
  "Arrow": 1.0f,  
  "Explosion": 1.0f,  
  "Knockback": 1.0f,  
  "Melee": 1.0f  
},  
},
```

Archivo 3. Ejemplo del error de lectura de un archivo json

C. DOCUMENTOS ADICIONALES

Trabajo de fin de grado

Identificación automática de la personalidad de un usuario en videojuego

Guión para el experimentador (Iteración 2)

Leonor Cuesta Molinero,
Rodrigo Manuel Pérez Ruiz,
Alejandro Villar Rubio

Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid
Grado en Desarrollo de Videojuegos
Madrid, 2019/2020

Este documento se utilizará para mantener un procedimiento estándar en la realización del experimento explicando al experimentador los procedimientos que deben llevarse a cabo antes, durante y después del experimento. También se explican qué cosas pueden y no pueden llevarse a cabo mientras el usuario realiza la prueba.

1. Antes del experimento

- a. Ejecutar los archivos .bat
 - i. moveMinecraftFiles.bat
 - ii. createDialogsAndQuests.bat
- b. Comprobar que se han ejecutado correctamente:
 - i. La carpeta .minecraft/saves/MedievalVillage/CustomNPCs no está vacía.
 - ii. Dentro de la carpeta .minecraft/MedievalVillage/CustomNPCs/Scripts hay un fichero .json llamado worldData.json que solo incluye las llaves de un diccionario vacío (" { } ")

- c. Lanzar Minecraft y comprobar que:
 - i. El juego está en modo Aventura.
 - ii. Los comandos no están activados.
 - iii. El juego está en castellano.
 - iv. El jugador no tiene experiencia.
 - v. El inventario del jugador está vacío
 - vi. Cerrar el juego.
- d. Una vez se haya contactado con el usuario a través de un medio de comunicación con chat de audio online (skype, discord...):
 - i. Agregarse mutuamente a la cuenta de Steam.
 - ii. Compartirle a través del sistema *Steam Remote* la sesión de juego de Minecraft.
 - iii. Una vez en el menú inicial del juego comenzar a grabar la sesión del experimento con un programa indicado (OBS, Windows GameBar, Mirillis Action...).
- e. Una vez que esté grabando la sesión se deben aceptar las condiciones del *Informe de Consentimiento*.
 - i. Indicarle que la sesión del experimento está siendo grabada.
 - ii. Pedirle su nombre, preguntarle si es mayor de edad, y si ha accedido por su voluntad a participar en este experimento, y asignarle un identificador numérico único.
 - iii. Debe leer en voz alta y aceptar el *Informe de Consentimiento*.
 - iv. Indicarle el proceso y objetivo de la prueba:
 - 1. "A continuación vas a jugar durante 20 minutos a Minecraft, el objetivo de la prueba no es ganar, sino que te sientas libre para explorar la zona disponible, interactuar con los personajes y avanzar a través de la/s historia/s que quieras. No se te está evaluando a ti sino la experiencia de juego que se ha desarrollado. La experiencia comienza con un pequeño tutorial para enseñarte controles e interacciones básicas de Minecraft y de esta experiencia en concreto. ¿Has jugado a Minecraft anteriormente?

Durante la prueba sólo se contestarán preguntas centradas en los controles, si no recuerdas cómo interactuar con un NPC o como se accede al inventario, por ejemplo.

Durante el juego personificas al personaje de Synu aunque el nombre del jugador sea otro, esto se debe a restricciones de Minecraft respecto al nombre del usuario.

Es posible que en algún momento de la prueba haya algún error relacionado con las aventuras, se te avisará si ocurre. Esto se debe a un error en la programación del Mod que utilizamos para los diálogos y aventuras.

¿Tienes alguna pregunta antes de comenzar la prueba? (Contestar las oportunas).

Pues si esto es todo inicio el mapa y te paso el control sobre el juego”.

2. Durante el experimento

- a. No se debe interactuar con el usuario salvo para responder preguntas sobre los controles.
- b. Se debe observar la partida, apuntar comentarios pertinentes sobre la experiencia para corregir errores de diseño y controlar el tiempo de la prueba.

3. Después del experimento

- a. Una vez completado el tiempo de juego se indica al usuario que la prueba de gameplay ha finalizado.
- b. Indicarle que ahora debe realizar un cuestionario de 44 preguntas, son preguntas relacionadas con su personalidad y debe ser lo más sincero/a posible. El cuestionario se encuentra traducido al español latinoamericano por lo que durante la realización se pueden contestar preguntas sobre el significado de las preguntas si no se comprenden correctamente, pero en ningún caso dar una opinión sobre el encuestado.
- c. Durante la realización del cuestionario:

- i. Lanzar el archivo getUserInfo.bat (mueve los archivos generados worldData a la carpeta .minecraft/MedievalVillage/CustomNPCs a la carpeta userInfo/playerDialogOptions y el playerData a la carpeta playerDialogsAndQuests).
- d. Una vez completado el cuestionario, recordarle que no puede hablar sobre el experimento y darle las gracias.
- e. Preguntarle si tiene algún comentario pertinente sobre la experiencia.
- f. Parar la grabación.
- g. Descargar el archivo .csv con las respuestas del cuestionario.
- h. Lanzar el archivo calculate.bat para el cálculo de las opciones para determinar el valor absoluto sobre las interacciones realizadas.

Documento Adicional 1. Guion de experimento para pruebas telemáticas.

NPCS					
Nombre coloquial	Nombre en Minecraft	Localizacion	Skin	Detalles del personaje	
Synu	personaje jugable	Molino (8)			
Madre de Synu	Evelyn	Casa de Synu (16)	medievaldress(edit)-bypoliopolo.png		
Padre de Synu	Dreyard	Casa de Synu (16)	medieval-byfizkot.png		
Abuela de Synu	Louhi	Casa de Synu (16)			
Panadero	Jarko	Panadería (5)	wearytraveler-bythedragonwizard.png		
Maestra	Vata	Escuela (10)	blackhairmedievalgirl(edit)-bydramarama.png		
Posadero	Burk	Posada (17)	villageroldsteve.png		
Posadera		Posada (17)			
Rico (dueño de la mina)	Raha	Casa señorial (13) Mina (3)	maleskin-bydoeelk.png		
Herrero	Ilmarin	Herrería (4)	blondmedievalbeigeccross-byrygre.png		
Cura		Iglesia (2)			
Loco	Vainen	Casa del Loco (14)	medievalfarmer-bywashboard.png		
Rey		Castillo (11)			

Quests									
Leyenda									
	Obligatorio	Optional							
Número de Quest	¿Obligatorio?	Título	Inicio	Final	Detalles	Resumen	Texto en el log	Texto al completar	Recompensa
0	✓	"La manzana olvidada"	Hablar con padre tutorial	Llevarle la manzana al hijo del tutorial					
1	✓	"Una buena cosecha"	Hablar con la madre de Synu	Llevar el trigo al padre de Synu en la panadería			Tu padre se ha dejado el trigo en casa... ¡Te toca llevarselo a la panadería para la venta de la temporada!	¡Enhorabuena! Has traído el trigo a tiempo, ya puedes irte a clase.	1000 exp no obj
2	✓	"Misterio en la mina"	Hablar con el posadero de lo que se ha encontrado en la mina.	Encontrar a Rahu en la mina					
3	✓	"La herramienta justa"	Hablar con Rahu en la mina	Llevar el pico a Rahu					
4	✓	"Imagina ser enanito"	Hablar con Rahu tras conseguir el poco del herrero	Picar el bloque y conseguir la pepita					

Documento Adicional 2. Diálogos pertenecientes a la primera fase. son capturas de excel.

-----NPCS-----					
Historias en las que participa	Nombre coloquial	Nombre en Minecraft	Localizacion	Skin	URL skin
	Synu	personaje jugable	Molino (8)		
1	Madre de Synu	Evelyn	Casa de Synu (16)	medievaldress(edit)-byopolopo.png	https://www.minecraftskins.com/skin/13864519/medieval-dress-edit/
1	Padre de Synu	Dreyard	Casa de Synu (16)	medieval-byfizkot.png	https://www.minecraftskins.com/skin/13604726/medieval/
4	Abuela de Synu	Louhi	Casa de Synu (16)	medievalgrandmother-byswimmergalz21.png	https://www.minecraftskins.com/skin/998205/medieval-grandmother/
	Panadero	Jarko	Panaderia (5)	wearytraveler-bythedragonwizart.png	https://www.minecraftskins.com/skin/13813027/weary-traveler/
	Hija del panadero / Ayudante en posada	Luz	Posada (6)	armorareddeliveredit-bycanadiameighbour.png	
	Hijo del panadero	Ferdinand (Fer)	Panaderia (5)		
1, 2	Tabernero	Burk	Taberna (17)	villageroldsteve.png	MINECRAFT DEFAULT
	Tabernera	Katrina (Kat)	Taberna (17)		
	Hijo 1 de los taberneros	Tik	casa taberneros (18)		
	Hijo 2 de los taberneros	Tac	casa taberneros (18)		
	Hijo 3 de los taberneros	Tuck	casa taberneros (18)		
	Rico (dueño de la mina)	Rahia	Casa señorial (13)	maleskin-bydoelk.png	https://www.minecraftskins.com/skin/13603374/male-skin/
	Madre del dueño de la mina	Aurea	Casa señorial (13)		
	Hermano pequeño del dueño de la mina	Mocka	Caballerizas (9)	maleskin-bydoelk-modified.png	
	Hermana pequeña del dueño de la mina	Lina	Casa señorial (13)		
	Mayordomo dueño de la mina	Alfred	Casa señorial (13)	guardsteve2.png	MINECRAFT DEFAULT
2	Herrero	Ilmarin	Herreria (4)	blondmedievalbelgecross-byrnygre.png	https://www.minecraftskins.com/skin/13633649/blond-medieval-belge-cross/
	Mujer del herrero	Melina	Herreria (4)		
	Hija del herrero	Sarabi	Herreria (4)		
	Posadera	Elisabeth (Eli)	Posada (6)	safer-bykirara5510.png	
	Hijo mayor del posadera	Leewo	Posada (6)		
	Hijo menor posadera / Aprendiz del herrero	Iskel	Herreria (4)		
4	Cura	Lurilen	Iglesia (2)	robesswhitesteve.png	MINECRAFT DEFAULT
	Loco	Vainen	Casa del Loco (14)	medievalfarmer-bywashboard.png	https://www.minecraftskins.com/skin/13813627/medieval-farmer/
	Rey	Charles Timothy Ontal (Charles)	Castillo (11)		
4	Jugar	Kevin von Thems	Plaza (1)	culistcuteboy-byrocketcat007.png	https://www.minecraftskins.com/skin/13870114/culist-cute-boy/
3	Guardia historia 3	Barney	Cuartel de la guardia (10)	somekidinknightsuit-bycornabean-modified-nohelmet.png	https://www.minecraftskins.com/skin/14059018/some-kid-in-knight-suit/
3	capataz historia 3	Chell	caballerizas (9)	maidenmedieval-turleduck01-modified.png	https://www.minecraftskins.com/skin/13998684/maiden-medieval/
2	Minero historia	Steve	Mina (3)	oldminersteve-byskincraitorill.png	https://www.minecraftskins.com/skin/14061374/old-miner-steve/
	Hija minero		Mina (3)		
	viajero en la posada	Kole	posada (6)		
	Guardia extra 1	Carl	plaza (1)	somekidinknightsuit-bycornabean-modified-helmet.png	https://www.minecraftskins.com/skin/14059018/some-kid-in-knight-suit/
	Guardia extra 2	Lenny	plaza (1)	somekidinknightsuit-bycornabean-modified-helmet.png	https://www.minecraftskins.com/skin/14059018/some-kid-in-knight-suit/
	Guardia extra 3	Smith	barracas (19)	somekidinknightsuit-bycornabean-modified-helmet.png	https://www.minecraftskins.com/skin/14059018/some-kid-in-knight-suit/
	médico	Gaen	médico (15)	roleplaydoctor-thespianminer.png	https://www.minecraftskins.com/skin/6746402/roleplay-doctor/
	Guardias sin interaccion en el patio de entreno	Carol, Edgar, Allan, Poe, Lewis, Margaret, Tatch,	Cuartel de la guardia (10)	somekidinknightsuit-bycornabean-modified-helmet.png	https://www.minecraftskins.com/skin/14059018/some-kid-in-knight-suit/

106

Leyenda				
	Dialogo NPC	Opciones de Jugador	Quest Activado	Dialogo NPC repetido, no evaluar
E: Extraversión A: Amabilidad C: Responsabilidad N: Estabilidad emocional O: Apertura a la experiencia				
Personaje	Localización	Condiciones de desbloqueo	Líneas	
Guardia extra 1	plaza (1)	<i>always available</i>	1a) ¡Buenas! ¿Quieres unirte a nosotros? Estamos de pruebas en el cuartel, si quieres puedes probar de qué pasta eres. ¡Jornada de puertas abiertas casi!	
Carl				
Guardia extra 2	plaza (1)	<i>always available</i>	1a) Si tienes un rato, estamos con pruebas de entrada a la guarnición. Ve al cuartel, pasado el puente a la izquierda. Allí te dirán todo lo que necesitas saber.	
Lenny				
Medico	medico (15)	<i>always available</i>	1a) ¿Qué haces aquí? Si vas a las pruebas, es en el cuartel, detrás de este edificio. Tengo trabajo, si no estás herido, fuera.	
Gaen				
Guardia extra 3	barracas (19)	<i>always available</i>	1a) El cuartel no es aquí... Es ahí al lado... Tengo que dormir más...	
Smith				
Mayordomo del dueño de la mina	casa señorial (13)	<i>always available</i>	1a) Buenos días, ¿me permite acompañarle a la puerta? No creo que sea bienvenido aquí...	
Alfred				

-----Quests-----						
-----Leyenda-----						
Número de Quest	Título	Inicio	Final	Detalles	Texto en el log	Recompensa
0	"La manzana olvidada"	Hablar con padre tutorial	Llevarle la manzana al hijo del tutorial	Historia a la que pertenece	0	
1	"Una buena cosecha"	Hablar con la madre de Synu	Llevar el trigo al padre de Synu en la panadería	1	Tu padre se ha dejado el trigo en casa... ¡Te toca llevarse a la panadería para la venta de la temporada!	1000 exp pan
2	"Provisiones a montones"	Completar el quest 1 y hablar con el padre de Synu	Llevar el pan a Burk en la taberna	1	Aprovechando que pasabas por allí, te he tocado llevar los panecillos a la taberna. ¡Debos llegar antes de que algún cliente se enfadé!	
3	"Misterio en la mina"	Hablar con el tabernero Acepta la misión	Encontrar la mina	2	¿Qué habrá pasado? Muchos clientes han estado comentando sobre problemas en la mina... ¿Estarán todos bien?	
4	"La herramienta justa"	Hablar con el minero después de aceptar la misión 3	Llevarle el pico del herrero a la mina	2	La mina es un caos y nadie puede trabajar como es debido. ¡Steve te ha pedido que vayas a ver qué les ha pasado a su envío de herramientas nuevas y, si puedes, se las hagas llegar.	
5	"Protección imperfecta"	Hablar con el guardia junto a la puerta del cuarte y aceptar la misión	Llevarle el yelmo al guardia que lo pidió	3	Un guardia novato ha perdido el casco y si se entera su capitán se meterá en un buen lío... Te ha pedido que preguntes en los estables, donde están criando a su caballo haciendo mucho, pero... ¿Será todo tan fácil?	
6	"Secretos en la historia"	Hablar con el jugador y escuchar su historia	Hablar una vez más con el jugador una vez escuchada la historia contada por la abuela de Synu (10a) y el cura (8a)	4	Se dice que toda leyenda tiene algo de verdad... ¿Pero habrá verdad también en las historias? Varios puntos de vista siempre ayudan a tener perspectiva. Tu abuela y el cura del pueblo tendrán algo que decir respecto a esto...	



Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid

HOJA INFORMATIVA

Estudio de la personalidad a través del videojuego

Unos alumnos de la Universidad Complutense de Madrid (Grado de Desarrollo de Videojuegos, Facultad de Informática) están realizando un estudio de investigación, cuyo principal objetivo es encontrar una relación entre la forma de jugar y la personalidad de un usuario.

Para ello, tendrá que jugar a un videojuego y acabar la historia que se plantea en él. Todo el material que necesitará usar le será entregado. La duración del experimento será, aproximadamente, de media hora. Asegúrese de que su teléfono móvil está apagado o silenciado.

Toda la información recogida será tratada de manera confidencial, y analizada en conjunto para publicaciones científicas y difusión en congresos especializados. En ningún caso se publicarán sus resultados individuales ni ningún tipo de información que pudiera identificarle.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria y usted puede retirarse en cualquier momento sin tener que dar explicaciones ni sufrir ninguna penalización por ello. Al finalizar el estudio, el equipo se compromete a explicar los resultados a todos los participantes que estén interesados en conocerlos, y así lo indiquen.

Este proyecto, está dirigido por *Leonor Cuesta, Rodrigo Manuel Pérez y Alejandro Villar*, Grado de Desarrollo de Videojuegos, Facultad de Informática UCM. Si tiene alguna duda sobre este estudio, puede hacer preguntas ahora o en cualquier momento de su participación en él.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dña., mayor de edad, de años de edad, manifiesto que he sido informado/a sobre el estudio "*Estudio de la personalidad a través del videojuego*", dirigido por los alumnos *Leonor Cuesta, Rodrigo Manuel Pérez y Alejandro Villar*, de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid.

1. He recibido suficiente información sobre el estudio.
2. He podido hacer todas las preguntas que he creído conveniente sobre el estudio y se me han respondido satisfactoriamente.
3. Comprendo que mi participación es voluntaria.
4. Comprendo que puedo retirarme del estudio y revocar este consentimiento:
 - a. Cuando quiera
 - b. Sin tener que dar explicaciones y sin que tenga ninguna consecuencia de ningún tipo.

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos y sometidos a las garantías dispuestas en la ley 15/1999 de 13 de diciembre y que mis datos nunca serán transmitidos a terceras personas o instituciones.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO a participar en este estudio, para cubrir los objetivos especificados.

Firma y nombre del participante:

Firma y nombre del investigador:



Fecha:

A los efectos de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (en adelante LOPD), y el Real Decreto 994/1999, de 11 de junio, de Reglamento de Medidas de Seguridad de los Ficheros Automatizados que contengan Datos de Carácter Personal, el interviniente queda informado y expresamente consiente la incorporación de sus datos a los ficheros de carácter personal de los que sea responsable la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid.

La Universidad Complutense de Madrid garantiza que todos los datos personales y/o de sus familiares representados facilitados por el titular serán tratados con la mayor confidencialidad y en la forma y con las limitaciones previstas en la LOPD y demás normativa aplicable.

El presente consentimiento se otorga sin perjuicio de todos los derechos que le asisten en virtud de la normativa antes citada y especialmente de la posibilidad de ejercer gratuitamente los derechos de acceso a la información que nos haya facilitado y de la rectificación, cancelación y oposición en cualquier momento que lo desee. Para ello debe dirigirse por escrito a algunos de los alumnos, Leonor Cuesta (leonorcu@ucm.es), Rodrigo Manuel Pérez (rodrip01@ucm.es) y Alejandro Villar (alvil04@ucm.es).